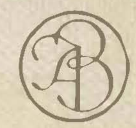
G. AHRENS

Giftgesetz und Giftverkehr

5. Auflage

JOHANN AMBROSIUS BARTH LEIPZIG



Ahrens, Giftgesetz und Giftverkehr

Giftgesetz und Giftverkehr

Ein Kompendium für Leiter, Beauftragte und Prüfende

von OPhR Dr. rer. nat. GERHARD AHRENS

Apothekendirektor i. R. Berlin

5., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage



JOHANN AMBROSIUS BARTH LEIPZIG 1987

1. Auflage 1979
2. Auflage 1980
3. Auflage 1982
4. Auflage 1985



Ahrens, Gerhard:
Giftgesetz und Giftverkehr : e. Kompendium für Leiter, Beauftragte u. Prüfende. – 5., vollst. überarb. u. erw. Aufl. – Leipzig : J. A. Barth, 1987. – 580 S. : Ill., 200 Formeln

Printed in the German Democratic Republic
Lektor: E. Krügel
Hersteller: U. Gast
Verlagslizenz Nr. 125/33/88
Gesamtherstellung: IV/10/5 Druckhaus Freiheit Halle
LSV 2065 Bestell-Nr.: 793 800 4
01800

ISBN 3-335-00002-1

Inhaltsverzeichnis

TEIL D
Gifte der Abteilung 2
Zusammensetzung, Eigenschaften und Wirkung der Gifte sowie Erkennen von Vergiftungen und Maßnahmen der Ersten Hilfe . . . 195

TEIL F
Verhütung von Vergiftungen 415

TEIL G
Spezielle Angaben für den Giftverkehr 419

Vorwort

Dieses Kompendium unterrichtet in fünfter Auflage über den Verkehr mit Giften. Durch das Giftverzeichnis (2. DB) vom 16. August 1984 ist deren Zahl sehr beträchtlich gestiegen. Für alle dort aufgeführten Gifte werden chemische, physikalische und toxische Daten gebracht. 87 neu aufgenommene chemische Strukturformeln vermitteln ein eindrucksvolles Bild von der chemischen Beschaffenheit. Die schon bisher breit gefächerte Materie erhielt noch Zuwachs aus den Gebieten der toxischen Gase, der Mykotoxine, der metallorganischen Verbindungen, der Laborchemikalien, aber auch aus dem täglichen Leben, wie Gifte in Farben und Lacken sowie Gifte als Photochemikalien. Die in Weiterung der Ersten DB getroffenen Festlegungen sind berücksichtigt, ebenso wie eine große Anzahl Toxizitätswerte (LD_{50}-Werte). Daher steht das Buch in Betrieben und Einrichtungen, die am Giftverkehr beteiligt sind, den Leitern, den Giftbeauftragten, den Ärzten und Apothekern sowie allen Verantwortlichen bei der Erfüllung ihrer Aufgaben und bei Entscheidungen nutzbringend zur Verfügung.

Erstmalig sind im Verzeichnis der eingestuften Gifte außer den gebräuchlichen Trivial- bzw. Handelsnamen auch IUPAC-Bezeichnungen aufgeführt (vgl. TEIL H Nr. 3, Zweite DB). Die darin aufgeführten Namen sind bei den einzelnen chemischen Stoffen in den TEILEN C und D verwendet.

Für die Prüfungsvorbereitung und -abnahme bei der Erlangung des Befähigungsnachweises für Giftbeauftragte sind die gesetzlichen Bestimmungen des Giftverkehrs und des Umgangs mit giftigen Agrochemikalien zusätzlich durch Frage und Antwort aufgelockert behandelt.

Studierenden der Medizin, Chemie, Landwirtschaft, Pharmazie und anderer naturwissenschaftlicher Fächer sowie der Rechtswissenschaft soll ein Abriß über die Materie zur Verfügung stehen.

Im TEIL A werden behandelt das Gesetz, seine Durchführungsbestimmungen und interimistische Festlegungen, wie Verflechtung mit anderen Gesetzen, Nachbeobachtungszeit bei der tierexperimentellen Einstufung, Verfahrensweisen der Einstufung, Ermittlung der Löslichkeit, Auffinden der Grenzkonzentrationen in Ein- und Mehrkomponentensystemen, Einstufung von Gemischen mit Anteilen von Giften der Abteilung 2, Verhaltensweise bei Rezepturänderungen, Reproduzierbarkeit und Kontrollierbarkeit tierexperimenteller Ergebnisse, Mindestanforderungen an Gutachten, Umgang von Lehrlingen mit Giften der Abteilung 1, zusätzliche Aufgaben der Giftbeauftragten, Behandlung von Ausnahmegenehmigungen, Umgang mit gebeiztem Saatgut (vgl. TEIL H Nr. 8) u. a. Der TEIL B bringt die Materie in Frage und Antwort zur Prüfungsvorbereitung für die Erlangung des Befähigungsnachweises. In den TEILEN C (Gifte der Abteilung 1) und D (Gifte der Abteilung 2) werden für alle als Gift eingestuften Stoffe chemische und physikalische sowie arbeitshygienische Daten genannt, ferner

wird die technische Anwendung aufgezeigt. Um bei Vergiftungsfällen Ärzten ihre schwierige Aufgabe zu erleichtern, finden Vergiftungssymptome und Therapie bei jedem Stoff Berücksichtigung. Diese Angaben stützen sich auf im Literaturverzeichnis angegebene Quellen bekannter Kliniker und Pharmakologen sowie auf eigene Erfahrungen und Kenntnisse einer 20jährigen Tätigkeit als Apothekendirektor im Bereich Medizin (Charité) der Humboldt-Universität zu Berlin sowie auf Ratschläge und Hinweise mir bekannter Ärzte und Professoren.

Die TEILE C und D sind in je 3 Abschnitte gegliedert (Stoffe zur allgemein chemisch-technischen Anwendung, ferner Wirkstoffe des Pflanzenschutzes, der Schädlingsbekämpfung und der Steuerung biologischer Prozesse, schließlich Stoffe zur pharmazeutischen Verwendung). Die einzelnen Gifte sind nach teils chemischen, teils toxikologischen Gesichtspunkten gruppenweise zusammengefaßt. Chemische Formeln werden zum Verständnis ausreichend geboten, für die als Arzneimittel benutzten Gifte wird auf die Angaben des Arzneibuchs verwiesen.

Im TEIL E sind Maßnahmen zur Eliminierung des Giftes nach Intoxikation und die in den TEILEN C und D zur Therapie erwähnten Medikamente und Antidota alphabetisch geordnet enthalten. Das Notfallsortiment der DDR ist hierbei einbezogen. Ärzten, Schwestern, Apothekern und Studierenden dürfte eine derartige Zusammenstellung, ebenfalls die Angabe der toxikologischen Auskunftsdienste, wertvoll sein.

Im TEIL F sind Hinweise (Arbeitsschutzmaßnahmen, MAK-Werte) zur Verhütung von betrieblichen Vergiftungen gegeben.

Im TEIL G werden spezielle Angaben für den Giftverkehr gemacht (Gifte in der Galvanotechnik und verwandten Gebieten, in der Glasindustrie, im Holzschutz). Der Inhalt der Verfügung über den Verkehr mit Agrochemikalien in der Pflanzenproduktion und Forstwirtschaft einschließlich der Qualifizierung der Werktätigen vom 26. 9. 1980 ist berücksichtigt, ebenfalls die Verfügung über die Durchsetzung von Ordnung und Sicherheit beim Umgang mit gebeiztem Saatgut vom 2. 3. 1983. Die Präparate sind mit den enthaltenen giftigen Wirkstoffen und mit Einstufung in eine Giftabteilung tabellarisch zusammengestellt. Zusammenhängend sind die gasenden Pflanzenschutz- und Vorratsschutzmittel der Giftabteilung 1 behandelt. In Verbindung mit dem Giftverkehr sind die Bestimmungen der Transportordnung für gefährliche Güter (TOG) und der Postordnung dargelegt. Diese speziellen Angaben sind durch Aufnahme neuer Gebiete erweitert, wie Gifte als Laborchemikalien, Umgang mit verdichteten oder verflüssigten Gasen, Erwähnung der Mykotoxine, Gifte in Farben und Lacken, Gifte in Photochemikalien.

Im TEIL H ist der Text des Giftgesetzes und dessen vier Durchführungsbestimmungen abgedruckt, ebenfalls wegen Verflechtung mit dem Giftverkehr die 6. Durchf. VO zum Landeskulturgesetz sowie auszugsweise aus der Postordnung die den Giftversand betreffenden Stellen. Ferner sind auszugsweise die Anord-

nung über die Mitnahme gefährlicher Güter in öffentliche Beförderungsmittel und auszugsweise die Anordnung über den Transport gefährlicher Güter abgedruckt.

Im Literaturverzeichnis sind die einschlägigen Bücher und Anonyma aufgeführt. Einzelne Literaturstellen aus Zeitschriften sind an einigen Stellen in den TEILEN A, C und D zitiert.

Möge dieses Kompendium auch weiterhin das Interesse für das behandelte Gebiet fördern, die Kenntnisse erweitern, eine Stärkung des Verantwortungsbewußtseins bewirken sowie als Handbuch und Nachschlagewerk dienen.

Berlin, Januar 1986 GERHARD AHRENS

Abkürzungen

ABAO	Arbeitsschutz- und Brandschutzanordnung
2. AB-DDR	Arzneibuch der DDR, 2. Ausgabe
Abs.	Absatz
ASAO	Arbeitsschutz-Anordnung
DB	Durchführungsbestimmung
derm.	dermal
EMD	Einzelmaximaldosis
F.	Schmelzpunkt
I. E.	Internationale Einheit
im.	intramuskulär
inhal.	inhalativ
iv.	intravenös
KM	Körpermasse
Kp.	Siedepunkt
LC_{50}	letale Konzentration, die eine Sterblichkeit von 50 % der Versuchstiere bewirkt (mg/l Wasser oder mg/m^3 Luft)
LD_{50}	letale Dosis, die eine Sterblichkeit von 50 % der Versuchstiere bewirkt (mg/kg Körpermasse)
LD (homo)	letale Dosis beim Menschen (KM = 70 kg)
MAK MAK_D MAK_K	Maximale Arbeitsplatz-Konzentration mg/m^3 siehe TEIL F 2
MBP	Mittel zur Steuerung biologischer Prozesse
MIK-Wert	Maximal zulässiger Immissionswert der Luftverunreinigung mg/m^3 Luft
Pa, kPa	Pascal, Kilo-Pascal (1 Torr = 133 Pa)
p.o.	peroral
ppm	pars per million (10^{-6})
PSM	Pflanzenschutzmittel
PSM-Verz.	Pflanzenschutzmittelverzeichnis
S.	Seite
s.	siehe
sc.	subkutan
TGL	Technische-Güte-Leistungsnormen
TMD	Tagesmaximaldosis
TOG	Transportordnung für gefährliche Güter
vgl.	vergleiche
WTZ	Wissenschaftlich-Technisches-Zentrum
WTZ AAT	WTZ für Arbeitsschutz, Arbeitshygiene, Toxikologie in der chemischen Industrie
WTZ APS	WTZ für Arbeits- und Produktionssicherheit in der Chemie

TEIL A

Erläuterungen zum Giftgesetz und dessen Durchführungsbestimmungen

1. Notwendigkeit eines neuen Giftgesetzes

Auf der vierten Tagung der Volkskammer am 1. April 1977 wurde das Gesetz über den Verkehr mit Giften (Giftgesetz) beschlossen. Der Minister für Gesundheitswesen, Prof. Dr. L. Mecklinger, begründete die Notwendigkeit eines neuen Giftgesetzes. Der wissenschaftlich-technische Fortschritt hat in den vergangenen Jahren zu einer Chemisierung der Volkswirtschaft, verbunden mit Auswirkungen auf alle Bereiche unseres Lebens, geführt. Dabei werden zahlreiche Substanzen und Stoffe entwickelt und produziert, die eine schädigende Wirkung auf Menschen, Tiere und Pflanzen haben können. Diese Tatsache legt dem sozialistischen Staat die Verpflichtung auf, durch entsprechende gesetzliche Regelungen die Voraussetzungen dafür zu schaffen, derartige Gefahren und Gefährdungen zu verhindern und im Verkehr mit Giften Sicherungen einzuführen, die dem Schutz des Menschen und seiner Umwelt dienen. Diese Sicherungen sollen aber gleichzeitig geeignet sein, die Anwendung derartiger Stoffe in einer zulässigen Konzentration und Verarbeitungsform zum Nutzen des Menschen und des gesellschaftlichen Fortschritts zu ermöglichen. Unter sozialistischen Bedingungen kann diese Zielsetzung verwirklicht werden, weil in allen Überlegungen und Entscheidungen der Mensch, sein Leben und die Gestaltung seiner Arbeits- und Lebensbedingungen die Priorität besitzen.

Das neue Giftgesetz ist durch eine überzeugende Schutzfunktion für Bürger und Umwelt gekennzeichnet. Der Gegenstand des neuen Gesetzes, die Giftstoffe, werden durch wissenschaftliche Kriterien bestimmt (Definitionsprinzip durch Legaldefinition). Bei der Einstufung der Gifte werden die Vorarbeiten zur

Schaffung eines einheitlichen Giftpasses der RGW-Länder und die UNO-Empfehlungen berücksichtigt. Auf dieser Basis kann nach toxikologischer Prüfung und Berechnung nicht nur jeder Giftstoff, sondern auch jedes Erzeugnis und jede Zubereitung in eine Giftabteilung eingestuft oder aus dem Giftgesetz entlassen werden.

Spezielle Literatur

Ahrens, G.: Geburtsstunde einer gesellschaftlich notwendigen Veränderung und Neuordnung des Giftverkehrs. medicamentum *23* (1982), H.8, 247

2. Verflechtung mit anderen Gesetzen

Der sozialistische Staat weiß sich dafür verantwortlich, durch verschiedenartige und weitverzweigte staatliche, kommunale und betriebliche Maßnahmen Gesundheit, Leistungsfähigkeit und Lebensfreude der Bürger zu erhalten und zu fördern. Im Dienst dieser Aufgabe stehen Gesetze, wie z.B. das Landeskulturgesetz, Arzneimittelgesetz, Suchtmittelgesetz, Wassergesetz und die Wasserschadstoffverordnung, in die sich das neue Giftgesetz mit einordnet. Enge Zusammenhänge bestehen mit den Rechtsvorschriften für den Transport gefährlicher Güter, wie der Transportordnung für gefährliche Güter (TOG), der Ordnung über den Seetransport und Hafenumschlag gefährlicher Güter (OSHG), der Lufttransportordnung für gefährliche Güter (OLTG), der Postordnung, außerdem mit den internationalen Ordnungen über die Beförderung gefährlicher Güter mit der Eisenbahn (SMGS Anlage 4, und RID) und mit dem Europäischen Abkommen über die internationle Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße (ADR) sowie mit den Vorschriften über das Trajektieren gefährlicher Güter.

Für das konkurrierende Arzneimittelgesetz und das Suchtmittelgesetz wird bestimmt, daß die Arzneimittel, ihnen gleichgestellte Stoffe und Zubereitungen sowie Suchtmittel und Gesundheitspflegemittel, auch wenn sie zugleich Gifte sind oder solche enthalten, im Verkehr sich nach diesen Rechtsvorschriften richten (Giftgesetz § 2 Abs. 2). Eine falsche Auslegung zog besonders in pharmazeutischen Kreisen die Gültigkeit des Giftgesetzes für Arzneistoffe und Einrichtungen des Apothekenwesens in Frage. Die Arzneimittel können nicht analog den radioaktiven Stoffen behandelt werden, sonst wären sie im § 1 Abs. 1 des Giftgesetzes genannt.

Generell steht das Giftgesetz über fachspezifischen Regelungen. Das Giftgesetz gilt grundsätzlich für alle Stoffe, die entsprechend der Ersten Durchführungsbestimmung zum Giftgesetz eine toxische Wirkung haben. Eine Substanz, die eine bestimmte Toxizität aufweist, ist ein Gift, unabhängig von ihrem späteren Bestimmungszweck.

Bei einem vorsätzlich oder fahrlässig verursachten Schadensfall ist es unerheblich, ob die toxische Substanz für die Herstellung von Arzneimitteln oder als Rohstoff in einem Produktionsbetrieb vorgesehen ist. Deshalb kann es keine unterschiedliche Handhabung geben oder gar Einschränkungen im Giftverkehr zugelassen werden. Ausgehend von diesem Grundgedanken kann § 2 Abs. 2 daher nur so verstanden werden, daß die Bestimmungen des Giftgesetzes auf Arzneimittel, auf diesen gleichgestellten Stoffen und Zubereitungen, auf Suchtmittel und auf Gesundheitspflegemittel, die zugleich Gifte sind oder solche enthalten, anzuwenden sind, sofern in den für den Verkehr mit ihnen geltenden Gesetzen und anderen Rechtsvorschriften keine spezifischen Festlegungen hinsichtlich ihrer Beschaffenheit als Gifte getroffen sind. Daraus ergibt sich, daß für diese Stoffe, die zugleich Gifte sind oder solche enthalten, die fachspezifischen Regelungen weiterhin gelten. Das bedeutet auch, daß in keinem Fall diese Stoffe nicht den giftrechtlichen Bestimmungen unterliegen.

In allen Fällen, in denen nach Inkrafttreten des Giftgesetzes Widersprüche auftreten, sind diese entsprechend den giftrechtlichen Vorschriften zu bereinigen (z. B. Giftschrank in den Apotheken, Umstufung von Arzneistoffen wie Pilocarpin, Yohimbin u. a.). Die gemäß § 9 des Giftgesetzes vom Minister für Gesundheitswesen erlassene Anweisung über den Verkehr mit Giften in den Einrichtungen des Gesundheitswesens regelt auch für alle Einrichtungen des Apothekenwesens die Grundsätze für die Anwendung der giftrechtlichen Bestimmungen.

Eine weitere Verflechtung des Giftgesetzes besteht mit dem Sprengmittelgesetz. Gifte enthaltende Sprengmittel und pyrotechnische Erzeugnisse, die sich bereits im Verkehr befinden oder in den Verkehr gebracht werden, müssen keiner toxikologischen Prüfung gemäß § 1 Abs. 3 des Giftgesetzes vom 7. April 1977 unterzogen werden.

Die Entbindung von der Pflicht zur toxikologischen Prüfung und einer notwendig werdenden Einstufung als Gifte betrifft jedoch nicht die Ausgangsstoffe von Sprengmitteln und pyrotechnischen Erzeugnissen. Bereits als Gifte eingestufte chemische Stoffe sowie Stoffe, die noch als Gifte eingestuft werden und in Sprengmitteln und pyrotechnischen Erzeugnissen verarbeitet werden, sind bis zu ihrer Verarbeitung nach den Festlegungen des Giftgesetzes zu handhaben.

Eine Doppelunterstellung von Sprengmitteln und pyrotechnischen Erzeugnissen unter beide Gesetze erfolgt damit nicht.

3. Definition der Gifte, deren Einstufung, der Gutachterausschuß

Gifte im Sinne des Gesetzes sind definiert als chemische Stoffe, die durch ihre toxische Wirkung im lebenden Organismus vorübergehende oder bleibende Gesundheitsschädigungen verursachen oder den Tod herbeiführen können. Radio-

aktive Stoffe sind nicht Gifte im Sinne des Giftgesetzes (§ 1 Abs. 1). Nach festgelegten Kriterien, die oral, inhalativ, perkutan, chronisch durch die LD 50 bei Ratten ermittelt werden (1. DB § 1), erfolgt die Einstufung der Gifte in hochgiftige Stoffe = Gifte der Abteilung 1, und giftige Stoffe = Gifte der Abteilung 2 (§ 1 Abs. 2).

Giftabteilung 1 hochgiftig

LD_{50} oral in mg/kg KM		LD_{50} dermal in mg/kg KM	LC_{50} inhalativ in g/m^3 Atemluft
einmalig	$\leqq$ 150	$\leqq$ 500	$\leqq$ 5
12-Wochen-Test (täglich)	$\leqq$ 15	–	–

Giftabteilung 2 giftig

LD_{50} oral in mg/kg KM		LD_{50} dermal in mg/kg KM	LC_{50} inhalativ in g/m^3 Atemluft
einmalig	> 150 – 1500	> 500 – 2500	> 5 – 25
12-Wochen-Test (täglich)	> 15 – 150	–	–

Der Gutachterausschuß zur Einstufung von Giften hat festgelegt, daß der LD_{50}-Test entsprechend den international üblichen Richtlinien durchzuführen ist und eine 14tägige Nachbeobachtungszeit einschließt. Manche Vergiftungserscheinungen, z. B. durch zinnorganische Verbindungen, haben gezeigt, daß eine Beobachtungszeit von 48 Stunden, wie sie § 1 der Ersten Durchführungsbestimmung fordert, unzureichend ist. Die Beobachtungszeit ist daher auf 14 Tage unter Einbeziehung von irreversiblen Schädigungen auszudehnen.

Die einmalige Verabreichung von nur einer Dosis, die der oberen Grenzkonzentration des Giftgesetzes entspricht, kann nicht als aussagekräfig gelten und darf nicht zur Einstufung chemischer Stoffe als Gifte benutzt werden (Ausschließungsgutachten).

Bei 15 Substanzgruppen der Giftabteilung 2 (Antimonverbindungen, Bariumverbindungen, Berylliumverbindungen, Bleiverbindungen, Chrom(III)- und Chrom(VI)-Verbindungen, Fluoride, Hexafluorokieselsäureverbindungen, Kupferverbindungen, Silberverbindungen, Strontiumverbindungen, Sulfide, Thiocyanate, Uranverbindungen, Zinkverbindungen, Zinnverbindungen) wird die Löslichkeit als Einstufungskriterium herangezogen. Dabei gilt als »löslich«, wenn der chemische Stoff sich zu mehr als 1 % (Massenkonzentration) in destilliertem Waser oder in 1 %iger Salzsäure (bezogen auf Massenkonzentration) löst.

Die Ermittlung der Löslichkeit erfolgt bei reinen Verbindungen durch Herstellung einer gesättigten Lösung, deren Gehalt an gelöster Substanz zu bestimmen ist.

Bei schwerlöslichen Gemischen sind zunächst 10 g des zu untersuchenden Produktes mit 100 ml Aqua destillata und mit 100 ml einer 1 %igen Salzsäure 3 Stunden bei etwa 20 °C zu schütteln. Dann ist der Gehalt an giftigen Bestandteilen zu bestimmen. Erreicht man hierbei keine filtrierbaren oder zentrifugierbaren Lösungen, ist die Einwaage zu verringern. Enthält die Untersuchungslösung mehrere giftige Bestandteile, so kann man sich eine grobe Orientierung durch additive Bewertung der Gifte verschaffen. Damit wäre zunächst die Verpflichtung des Giftgesetzes nach § 4 Abs. 4 erfüllt. Chemische Betriebe sollten eine endgültige Einstufung derartiger Stoffe über das WTZ für Arbeits- und Produktionssicherheit vornehmen. Für in Untersuchungslaboratorien hergestellte Labordiagnostika genügt diese Methode. Sie ist in »Hinweise zum Umgang mit Labordiagnostika, die als Gifte eingestuft sind, in Einrichtungen des Apothekenwesens und in Gesundheitseinrichtungen« vom 25. Juni 1982 (Verf. u. Mitt. d. Min. f. Gesundheitswesen Nr. 5/1982) in Abs. 3 festgelegt.

Um die Grenzkonzentration zu finden, unterhalb derer ein Produkt nicht als Gift gilt, ist zur Abschätzung der Toxizität bei Einkomponentensystemen die Formel heranzuziehen:

$$LD_{50} \text{ des Produktes} = \frac{LD_{50} \text{ des Giftes} \times 100}{\text{\%-Gehalt des Giftes im Produkt}}$$

Bedeutend schwieriger ist es, die gesuchte Grenzkonzentration von einem Produkt zu finden, das ein Mehrkomponentensystem darstellt. Selbst wenn solche Komponenten toxikologisch charakterisiert sind, können nur unter äußerstem Vorbehalt auf die Toxizität der Gesamtmischung Rückschlüsse gezogen werden. Die biologische Wirkung der Einzelkomponenten kann in Mischungen völlig verändert sein. Synergistische oder antagonistische Effekte können weder geschätzt noch gesichert berechnet werden. Für Mehrkomponentensysteme kann zur Abschätzung folgende Formel benutzt werden:

$$T_m = \frac{100}{\frac{c_A}{T_A} + \frac{c_B}{T_B} + \frac{c_C}{T_C} + \ldots \frac{c_Z}{T_Z}}$$

T_m = LD_{50}-Wert (peroral, Ratte) des Gemisches
$T_A, T_B, T_C, \ldots T_Z$ = LD_{50}-Werte (peroral, Ratte) der Gifte A, B, C, ... Z
$C_A, C_B, C_C, \ldots C_z$ = prozentualer Gehalt der Gifte A, B, C, ... Z in dem Gemisch.

Enthalten Mischungen nur Gifte der Abteilung 2 und liegen keine verläßlichen Toxizitätsdaten vor, die eine Berechnung nach vorstehenden Formeln erlauben, dann sollte bei einem Gesamtgiftgehalt von über 10 % die Mischung solange als Gift der Abteilung 2 behandelt werden, bis durch ein toxikologisches Gutachten über die endgültige Einstufung als Gift oder Nichtgift im Sinne des Giftgesetzes entschieden werden kann.

Sowohl die Anwendung der Formeln, also die Berechnung, noch die »Zehn-Prozent-Klausel« stellen einen Ersatz für das toxikologische Gutachten dar.

Nach Erster DB § 10 Abs. 2 kann bei Erzeugnissen, die weniger als 0,1 % Gifte der Abteilung 1 oder weniger als 1 % Gifte der Abteilung 2 enthalten, die Angabe der chemischen Bezeichnung für diese Gifte entfallen. Es kann davon ausgegangen werden, daß diese Erzeugnisse nicht als Gifte im Sinne des Giftgesetzes anzusehen sind.

Bei Rezepturänderungen von Gemischen sind die vorgenommenen bisherigen Gifteinstufungen hinfällig. Diese gelten nur für die Rezepturen, die dem Gutachterausschuß zur Einstufung von Giften vorgelegen haben. Bei Rezepturänderungen wird stets eine erneute toxikologische Bewertung erforderlich, auch wenn sich nur die Bestandteile in quantitativer Hinsicht ändern. Völlig unzulässig und auch strafbar ist, Bestandteile der Rezeptur in qualitativer Hinsicht zu ändern, das Erzeugnis unter dem bisherigen Namen in den Verkehr zu bringen und noch die ursprüngliche Gifteinstufung oder Nichteinstufung beizubehalten. Auch in derartigen Fällen muß das Produkt erneut toxikologisch untersucht, durch den Gutachterausschuß zur Einstufung von Giften bewertet und die neue Rezeptur mit der toxikologischen neuen Einstufung dem Zentralen Toxikologischen Auskunftsdienst (ZTA) gemeldet werden.

Es ist erforderlich, bei den für die Gutachten notwendigen tierexperimentellen Untersuchungen zur Bestimmung der akuten Toxizität chemischer Stoffe zu einheitlichen, reproduzierbaren und kontrollierbaren Ergebnissen zu kommen. Dies setzt voraus, daß zur Bestimmung der akuten Toxizität chemischer Stoffe für den Tierversuch verbindliche Festlegungen getroffen werden. Diese müssen gestatten, künftig die Testung und Begutachtung nach einheitlichen, auch international anerkannten Kriterien vornehmen zu können. Hierzu sind Mindestanforderungen an die Bestimmung der akuten Toxizität chemischer Stoffe im Tierversuch erarbeitet worden. In besonderen Fällen, in denen eine Abweichung begründet erscheint, können durch den Gutachterausschuß zur Einstufung von Giften beim Ministerium für Gesundheitswesen darüber hinausgehende Anforderungen gestellt werden.

Mindestanforderungen im Gutachten an die Bestimmung der akuten Toxizität chemischer Stoffe im Tierversuch

Versuchstiere:		Ratten, Stamm und Herkunft, Körpermasse
Haltungsbedingungen:		Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Käfig, Hell/Dunkel-Rhythmus, Futterkarenz
Applikation:	Weg:	oral (Schlundsonde), dermal, perkutan auf rasierte Rückenhaut, inhalativ
	Form:	Lösungsmittel, Suspension, Konzentrationsangabe
	Volumen:	oral max. 15 ml/kg KM, perkutan max. 15 ml/kg KM auf etwa 15 cm^2 Hautfläche

Zeit:	Datum, Tageszeit
Erfassung und Protokollierung des Vergiftungsbildes:	Vergiftungssymptomatik (Veränderung an Haut, Fell, Augen, Schleimhäuten, Atmung, Kreislauf, Zentralnervensystem, motorisches und allgemeines Verhalten. Besondere Beobachtungen, wie Tremor, Krämpfe, Speichelfluß, Diarrhoe, Apathie, Schlaf, Koma). Registrierung des Todeseintritts Autopsie der verendeten Tiere und der Überlebenden der höchsten Dosisgruppe Tägliche Kontrolle bis zum Eintritt des Todes. Am Tag der Applikation mehrfache tägliche Kontrolle Registrierung des Einsetzens und Endens der Vergiftungssymptome
Nachbeobachtungsdauer:	14 Tage
Auswertung:	nach anerkannten Verfahren unter Angabe der Vertrauensgrenze.

Die Leiter der zentralen staatlichen Organe tragen die Verantwortung, daß die in ihrem Bereich vorkommenden giftigen Stoffe zwecks Einstufung, über die der Minister für Gesundheitswesen endgültig entscheidet, geprüft werden (§1 Abs. 3 u. 4). Der Minister wird hierbei durch einen Gutachterausschuß beraten, deren Mitglieder er beruft (§1 Abs. 5). In ihm sind Wissenschaftler und Praktiker des Gesundheitswesens, des Hoch- und Fachschulwesens, der Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft, der chemischen Industrie, des Verkehrswesens, der Nationalen Volksarmee, der Akademien der Wissenschaften und der Landwirtschaftswissenschaften vertreten (1. DB §2 Abs. 1). Aufgaben und Arbeitsweise werden in einer Arbeitsordnung festgelegt (1. DB §2 Abs. 2).

Spezielle Literatur

Anweisung über Aufgaben und Arbeitsweise des Gutachterausschusses zur Einstufung von Giften–Statut–Verf. u. Mitt. Min. f. Gesundheitswesen Nr. 2 (1978), 12

4. Verkehr mit Giften

Er umfaßt Herstellung, Gewinnung und Verarbeitung, Lagerung (s. 4.1.), Verwendung, Erwerb, Besitz, Abgabe (s. 11.), Transport (s. 18.) und Beseitigung (s. 12.) von Giften sowie im Produktionsprozeß entstehende Zwischenprodukte, die Gifte sind (§2 Abs. 1).

Im Verkehr mit Giften gelten als Grundsätze: Der höchste Schutz für Leben und Gesundheit von Mensch und Nutztier sowie die Schonung von Kultur- und

Nutzpflanzen, Vermeidung von volkswirtschaftlichen Schäden und Beeinträchtigung der Umwelt (§3 Abs. 1); die Beschränkung auf das unbedingt notwendige Maß; der Einsatz von unschädlichen oder weniger schädlichen Stoffen (§3 Abs. 2); die Verhinderung von Entwendung und mißbräuchlicher Verwendung (§3 Abs. 3); Bestandsnachweise (§3 Abs. 4, vgl. 4.2.). Für die Verpackung von Giften ist Dichtigkeit, Unverwechselbarkeit, besondere Kennzeichnung und die Unverwendbarkeit für andere Zwecke geboten (§3 Abs. 5, vgl. 4.3.).

4.1. Lagerung von Giften (1. DB §§3 bis 6)

Anforderungen an die Räume. Gifte sind in einem gesonderten, allseitig durch massive Wände umschlossenen Raum mit schnell zu reinigenden Fußböden zu lagern. Die Sicherung erfolgt durch eine Stahlblechtür oder eine mit Stahlblech beschlagene Holztür, die in verschlossenem Zustand nicht aushebbar sein darf und mit einem Sicherheitsschloß versehen ist. Tür und Fenster sind so zu sichern, daß ein Eindringen unmöglich ist (1. DB § 3 Abs. 1).

Kleinere Vorrate. Kleinere Vorräte an Giften können in einem gegen Entwendung gesicherten Behältnis (Panzerschrank, Stahlblechschrank, Stahlkassette) gelagert werden (1. DB §3 Abs. 2).

Ordnung der Lagerung. Gifte sind nach den Abteilungen 1 und 2 geordnet zu lagern (1. DB §4 Abs. 1).

Gifte der Abteilung 1 dürfen nicht mit Gegenständen, ausgenommen solche für den Umgang mit Giften, und mit chemischen Stoffen, die nicht Gifte sind, in einem Raum bzw. in einem Behältnis zusammen gelagert werden (1. DB §4 Abs. 2). Gifte der Abteilung 2 dürfen mit Gegenständen, die für den Umgang mit chemischen Stoffen bestimmt sind, und mit anderen chemischen Stoffen in einem Raum gelagert werden, sofern die Lagerung getrennt erfolgt (1. DB §4 Abs. 3). Werden nur Gifte der Abteilung 2 gelagert, kann die Lagerung auch in anderen gesicherten Räumen erfolgen (1. DB §5 Abs. 1).

Große Vorräte der Abteilung 2 können unter Beachtung anderweitiger Rechtsbestimmungen (Umweltschutz, Brandschutz, Gesundheitsschutz) auf geeigneten Flächen im Freien gelagert werden (1. DB §5 Abs. 2). Hierunter ist zu verstehen, daß eine derartige Lagerfläche ausreichend hoch umzäunt sein muß, als Giftlager gekennzeichnet wird, nachts genügend beleuchtet sein muß und in die Kontrollgänge des Betriebsschutzes einbezogen wird.

Als Lagerung gilt nicht, wenn sich die Gifte innerhalb der Betriebe in Produktionsanlagen, in stationären Behältern oder in Geräten von Laboratorien befinden sowie zur unmittelbaren Verarbeitung, Verwendung oder Verladung für den Transport bereitgestellt werden (1. DB §6 Abs. 1).

Die Leiter der Betriebe haben zu gewährleisten, daß Gifte unter Aufsicht und Kontrolle von Berechtigten stehen oder gegen den Zugriff Unberechtigter gesichert sind (1. DB §6 Abs. 2).

4.2. Nachweisführung (1. DB §§7 bis 9)

Nachweis der Gifte der Abteilung 1. Die Nachweisunterlagen müssen enthalten: Tag der Eintragung, Name des Giftes, Bestand, Zu- oder Abgang, neuer Bestand, Name und Anschrift des Lieferers oder Empfängers, Unterschrift des Übernehmenden bei persönlicher Übernahme, Unterschrift des Giftbeauftragten. Die Nachweisunterlagen sind 2 Jahre, gerechnet vom Tage der letzten Eintragung an, so aufzubewahren, daß sie stets den Kontrollorganen vorgewiesen werden können. Die Leiter der Betriebe haben zu gewährleisten, daß monatlich eine Kontrolle der Lagerbestände an Giften der Abteilung 1 vorgenommen und das Ergebnis protokollarisch oder in den Nachweisunterlagen festgehalten wird. Die Betriebe haben mit Stand vom 31. März eines jeden Jahres eine Aufstellung ihrer Lagerbestände an Giften der Abteilung 1 zu erstellen und bis 20. April in doppelter Ausfertigung dem zuständigen Volkspolizei-Kreisamt zu übergeben (1. DB §7). Die Leiter der Betriebe haben Verluste und Fehlbestände der Abteilung 1 umgehend dem zuständigen Volkspolizei-Kreisamt zu melden (1. DB §9).

Nachweis der Gifte der Abteilung 2. Als Nachweis gelten Unterlagen, die über Bestand, Zugang, Abgang, sowie über Herkunft und Verbleib Auskunft geben. Die Unterlagen müssen 2 Jahre aufbewahrt werden. Die Leiter der Betriebe haben zu gewährleisten, daß jährlich eine Kontrolle des Bestandes der Gifte der Abteilung 2 vorgenommen und das Ergebnis in den Nachweisunterlagen ausgewiesen wird (1. DB §8 Abs. 1 bis 8).

Die Meldung des Verkehrs mit Giften der Abteilung 2 ist in doppelter Ausfertigung an das örtlich zuständige Volkspolizei-Kreisamt zu richten und hat Angaben über die Art des Verkehrs mit Giften und die Arten der Gifte zu enthalten (1. DB §8 Abs. 4).

4.3. Verpackung und Kennzeichnung (1. DB §§10, 11)

Eine feste Verpackung muß ein Verschütten, Verstäuben, Ausfließen oder Verdunsten der Gifte aus der oder durch die Verpackung ausschließen (1. DB §10 Abs. 1).

Auf den Verpackungen muß der Name des Erzeugnisses, des Herstellers, die chemische Bezeichnung oder die chemische Kurzbezeichnung angegeben sein. Bei Erzeugnissen, die weniger als 0,1% Gifte der Abteilung 1 oder weniger als 1% Gifte der Abteilung 2 enthalten, kann die Angabe der chemischen Bezeichnung entfallen (1. DB §10 Abs. 2).

Gifte der Abteilung 1 sind auf der Verpackung zusätzlich zu kennzeichnen: Totenkopf und darunter das Wort »Gift«, beides in weiß auf schwarzem Grund (1. DB §10 Abs. 3).

Gifte der Abteilung 2 ebenso, aber beides in rot auf weißem Grund (1. DB §10 Abs. 4). Das Wort »Gift« muß in mindestens gleicher, das Totenkopfzeichen in

mindestens doppelter Größe wie die Buchstaben des Namens des Erzeugnisses sein (1. DB §10 Abs. 5). Die Kennzeichnung hat deutlich lesbar, sichtbar und dauerhaft haltbar an einer auffallenden Stelle der Verpackung zu erfolgen. Verantwortlich für die ordnungsgemäße Kennzeichnung ist, wer Gifte herstellt, gewinnt, importiert oder anderweitig in den Verkehr bringt. Erwerber und Verwender sind verpflichtet, die Kennzeichnung der Verpackung beizubehalten und bei Beschädigung so zu erneuern, wie sie vom Verantwortlichen ursprünglich vorgenommen wurde.

Auf die abweichende Kennzeichnung der Transportpackungen sei hingewiesen. Enthalten diese Gifte, so sind sie nach der TOG **und** nach dem Giftgesetz, also nach beiden Bestimmungen, zu kennzeichnen.

Konzentrierte Säuren und Laugen (Ameisensäure ab 50%, Essigsäure ab 80%, Phosphorsäure ab 50%, Salpetersäure ab 15%, Salzsäure ab 15%, Schwefelsäure ab 15%, Ammoniaklösung ab 10%, Kalilauge ab 5%, Natronlauge ab 5%) sind statt dessen mit »Vorsicht, stark ätzend!« in schwarz auf weißem Grund zu kennzeichnen (2. DB §2 Abs. 2). Phosphor(V)-oxid, P_2O_5, wird als Säureanhydrid aufgefaßt.

Zusätzliche Festlegungen für Pflanzen-, Vorrats- und Holzschutzmittel sowie für Mittel zur Bekämpfung von Gesundheitsschädlingen und für Mittel zur Steuerung biologischer Prozesse. Auf den Verpackungen sind zusätzlich Hinweise für eine gefahrlose Verwendung, für eine ordnungsgemäße und sichere Lagerung sowie für Maßnahmen der Ersten Hilfe bei Vergiftungserscheinungen anzubringen oder den Packungen beizufügen (1. DB §10 Abs. 6).

Die Mittel selbst sind, falls eine Verwechselbarkeit mit Lebensmitteln, Gesundheitspflegemitteln und Futtermitteln nicht auszuschließen ist, auffallend und dauerhaft zu färben (1. DB §10 Abs. 7).

Kennzeichnung der Türen, Lagerflächen und Behältnisse. Die Türen der Giftläger und die Behältnisse zur Lagerung von Giften sind außen, die Lagerflächen an auffallender Stelle mit dem Warnzeichen für giftige Substanzen sowie einem Zusatzzeichen mit dem Text »Gift der Abteilung 1« bzw. »Gift der Abteilung 2« zu kennzeichen (TGL 30817 Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen). Dieses Zeichen ist ein gleichschenkeliges, auf der Basis stehendes, schwarz umrandetes, gelbes Dreieck, in dem sich in schwarzer Farbe ein Totenkopfzeichen befindet. Im innerbetrieblichen Verkehr sind Lagerbehälter für Gifte in gleicher Weise und zusätzlich mit dem Namen des Erzeugnisses zu kennzeichnen. Für Betriebsbehälter, wie Reaktionsgefäße und Rohrleitungen, ist die Kennzeichnung innerbetrieblich zu regeln (1. DB §11 Abs. 1).

Arbeitsgeräte sind mit dem Warnzeichen für giftige Substanzen zu kennzeichnen und dürfen nicht für andere Zwecke verwendet werden. Ausgenommen sind hiervon Arbeitsgeräte in Laboratorien (1. DB §11 Abs. 2).

5. Verantwortlichkeit

Für den ordnungsgemäßen Verkehr mit Giften sind die Leiter der staatlichen und wirtschaftsleitenden Organe, Betriebe, Kombinate und Einrichtungen sowie die Vorstände von Genossenschaften in ihren Bereichen verantwortlich. Durch eine straffe Kontrolle haben sie die Einhaltung und Durchsetzung des Giftgesetzes und betrieblicher Weisungen zu gewährleisten. Dabei haben sie auch zu sichern, daß nur solche Gifte nach Art und Menge gelagert werden, die zur Erfüllung der Aufgaben notwendig sind (§ 4 Abs. 1).

Die Leiter haben die notwendigen Sicherheitsmaßnahmen und Vorkehrungen zur Verhinderung von Havarien zu treffen, Verhaltensregeln für den Katastrophenfall und Maßnahmen für eine notwendige schadlose Beseitigung festzulegen. Die Leiter haben weiterhin die medizinische Betreuung mit dem zuständigen Leiter des staatlichen Gesundheitswesens abzustimmen (§ 4 Abs. 2). Ferner haben sie in Produktionsabteilungen, Lagern, Laboratorien, Handelseinrichtungen, Bildungseinrichtungen und ähnlichen Stellen Giftbeauftrage mit dafür geforderter persönlicher Eignung, fachlicher Befähigung und Vollendung des 18. Lebensjahres einzusetzen (§ 4 Abs. 3).

6. Stellung, Aufgaben und Befugnisse der Giftbeauftragten (1. DB § 12)

Die Giftbeauftragten handeln im Auftrage der Leiter der Betriebe und Einrichtungen.

Ihre Aufgaben sind: Sorge um eine ordnungsgemäße und sichere Lagerung; exakter Nachweis über den Bestand sowie über eine schadlose Beseitigung; Durchführung der angewiesenen Kontrollen; sichere Verwahrung der Schlüssel; richtige Kennzeichnung, ordnungsgemäße Verpackung und Kennzeichnung der Verpackungen; Abgabe und Weitergabe nur an Berechtigte, Kontrolle und vierteljährliche Belehrung der zum Verkehr mit Giften Berechtigten; Meldung von Verlusten, Fehlbeständen und anderen Unregelmäßigkeiten an den Leiter des Betriebs; Anfertigung der jährlichen Bestandsaufstellung von Giften der Abteilung 1; anderweitige Verwertung oder schadlose Beseitigung nicht nutzbarer Gifte auf der Grundlage der Entscheidung der Leiter (1. DB § 12 Abs. 1).

Die Giftbeauftragten erhalten Weisungsbefugnis gegenüber den am Giftverkehr Beteiligten; die Befugnis zu Sofortmaßnahmen für die Beseitigung und Abwendung von Gefahren für Leben und Gesundheit von Menschen und Nutztieren; die Befugnis zur sofortigen Umlagerung zur Sicherung von Giften gegen unbefugten Zugriff; ferner die Befugnis zum Betreten von Gifträumen und Einsicht in Unterlagen zur Wahrnehmung von Kontrollpflichten (1. DB § 12 Abs. 2).

Die Tätigkeit als Giftbeauftragter muß im Funktionsplan des Betreffenden ausgewiesen sein. Es ist darauf zu achten, daß alle Giftbeauftragten und ihre Stellvertreter im Besitz eines gültigen Befähigungsnachweises und einer gültigen persönlichen Erlaubnis für Giftbeauftragte sind.

Zwar ist im Giftgesetz und seinen Durchführungsbestimmungen nicht der Begriff »Hauptgiftbeauftragter« aufgeführt, durch Verfügung 2/28 des Ministeriums für Chemie ist jedoch diese durchaus sinnvolle Funktion geschaffen. Der Hauptgiftbeauftrage ist dem Generaldirektor gegenüber für seine Tätigkeit verantwortlich und rechenschaftspflichtig. Seine Aufgaben sind im wesentlichen: Koordinierung und Veranlassung der Einstufungsanträge im nachgeordneten Bereich, Überprüfung und Kontrolle der Einhaltung der Rechtsvorschriften, Festlegung der Form für die Nachweisführung von Giften, Beratung und Unterstützung der Giftbeauftragten in den nachgeordneten Struktureinheiten, Zusammenarbeit mit den zuständigen Organen der Deutschen Volkspolizei und der Staatlichen Hygieneinspektion. Ferner hat der Hauptgiftverantwortliche eine orientierende Information nach erfolgter Einstufung bzw. Nichteinstufung an den Generaldirektor, an den Hauptdispatcher, an die Abteilung Absatz und Beschaffung, an die zuständigen Leiter der Struktureinheiten sowie an die Zentralstelle für Standardisierung vorzunehmen.

Die Hauptgiftbeauftragten der Kombinate und einiger größerer Betriebe der chemischen Industrie gehören der Arbeitsgruppe »Industrietoxikologie/Giftgesetz« an. Sie werden dort fachlich durch das WTZ für Arbeits- und Produktionssicherheit in der Chemie angeleitet und erhalten alle Informationen, die der Durchsetzung des Giftgesetzes dienen.

Spezielle Literatur

Stephan, U.: Stellung, Aufgaben und Befugnisse der Hauptgiftbeauftragten und der Giftbeauftragten in der chemischen Industrie. Arbeitsschutz i. d. Chemie 3/82, S. 28–30

7. Befähigungsnachweis für Giftbeauftragte (1. DB §§ 13 bis 19)

Geeignete und befähigte Werktätige sind von den Leitern der Betriebe zur Qualifizierung als Giftbeauftragte vorzuschlagen (1. DB § 13 Abs. 2).

Zur fachlichen Befähigung für die Tätigkeit als Giftbeauftragte gehört die Erlangung eines Befähigungsnachweises durch Ablegen einer Prüfung (1. DB § 14 Abs. 1). Die Zulassung zur Prüfung ist durch die Betriebe und Einrichtungen beim Rat des Kreises, Abteilung Gesundheitswesen und Sozialwesen, mit folgenden Unterlagen zu beantragen; Vollständige Angaben zur Person, eine Beurteilung und gegebenenfalls den Nachweis einer fachspezifischen Qualifikation, Angaben über Art und Umgang des Verkehrs mit Giften, Benennung der Gifte im vorgesehenen Tätigkeitsbereich (1. DB § 14 Abs. 2).

Verlangt werden Kenntnisse über die Rechtsvorschriften des Verkehrs mit Giften sowie einschlägige Bestimmungen des Gesundheits-, Arbeits- und Brandschutzes; über die Zusammensetzung, Eigenschaften und Wirkung der Gifte; über das Erkennen von Vergiftungen und Maßnahmen der Ersten Hilfe; über das Verhalten bei Havarien und anderen Vorkommnissen im Giftverkehr (1. DB § 14 Abs. 3).

Von den Abteilungen Gesundheits- und Sozialwesen bei den Räten der Kreise sind Lehrgänge zur Prüfungsvorbereitung durchzuführen. Auch betrieblichen Bildungsstätten und der Kammer der Technik können Vorbereitungskurse übertragen werden. Die Wissensvermittlung kann entsprechend der vorgesehenen Tätigkeit auf bestimmte Gifte beschränkt werden (1. DB § 15 Abs. 1 u. 2).

Für Werktätige mit einem abgeschlossenen medizinischen, veterinärmedizinischen oder naturwissenschaftlichen Studium auf den Gebieten der Chemie oder der Pharmazie ist die Teilnahme an einem Vorbereitungslehrgang nicht erforderlich. Die Prüfung ist auf die Rechtsvorschriften über den Verkehr mit Giften, die einschlägigen Bestimmungen des Gesundheits-, Arbeits- und Brandschutzes zu beschränken. Bei Werktätigen mit einer abgeschlossenen fachspezifischen Berufsausbildung kann von der Teilnahme an einem Lehrgang zur Vorbereitung auf die Prüfung abgesehen werden. Die Entscheidung trifft der Leiter des Betriebes. Die Prüfung selbst ist aber in vollem Umfang abzulegen (1. DB § 16 Abs. 1 u. 2).

Die fachliche Befähigung für den Verkehr mit gasförmigen oder Gase entwikkelnden Pflanzenschutzmitteln, Vorratsschutzmitteln, Mitteln zur Steuerung biologischer Prozesse und Holzschutzmitteln, die Gifte der Abteilung 1 sind, ist in einer gesonderten Prüfung nachzuweisen. Zu dieser Prüfung werden nur Werktätige zugelassen, die vorher Fertigkeiten bei der praktischen Anwendung erworben haben. Die Lehrunterlagen für diese Ausbildung bedürfen der Bestätigung durch das zentrale Staatsorgan, das auch für die Prüfung und Zulassung der genannten Mittel zuständig ist (1. DB § 17). Bisher betrifft dies folgende Präparate: Delicia-Kornkäferbegasungspräparat, Delicia-GASTOXIN (beide Phosphin entwickelnd), Evercyn (Blausäure entwickelnd), Leutox (Äthylenoxid entwikkelnd), Methylbromid.

Zur Abnahme der Prüfungen ist beim Rat des Kreises, Abteilung Gesundheits- und Sozialwesen, eine Kommission zu bilden. Dieser gehören an: Der Kreisarzt als Vorsitzender, ein Vertreter der Staatlichen Hygieneinspektion, ein Facharzt für Arbeitshygiene, der Kreisapotheker, der Lehrgangsleiter, der Kreistierarzt und/oder der Leiter der Pflanzenschutzstelle beim Rat des Kreises für Prüfungen im Bereich der Landwirtschaft.

Die Prüfungskommission ist mit 3 Mitgliedern beschlußfähig. Über das Ergebnis der Prüfung ist ein Protokoll anzufertigen (1. DB § 18).

Nach erfolgreich abgelegter Prüfung wird ein Befähigungsnachweis ausgestellt (Bezug: Vordruckverlag, Absatzaußenstelle 8023 Dresden, Leipziger Str. 112, Best.-Nr. 8815), für den Verwaltungsgebühren erhoben werden. Im Befähi-

gungsnachweis sind die Gifte aufzuführen, die Gegenstand der Prüfung waren (1. DB §19 Abs. 1 u. 5).

Die Befristung des Befähigungsnachweises erfolgt auf 2 Jahre für den Verkehr mit gasenden Mitteln der Abteilung 1, auf 4 Jahre für den Verkehr mit allen anderen Giften der Abteilung 1 und auf 8 Jahre für den Verkehr mit Giften der Abteilung 2 (1. DB § 19 Abs. 2). Die Verlängerung ist von einer erfolgreichen Wiederholungsprüfung abhängig (1. DB §19 Abs. 3).

Nicht bestandene Prüfungen können nach 3 Monaten wiederholt werden (1. DB §19 Abs. 4).

8. Führung des Verzeichnisses der Gifte

Das Verzeichnis der eingestuften Gifte wird beim Ministerium für Gesundheitswesen geführt und veröffentlicht (§5 Abs. 1).

Für Pflanzen-, Vorrats- und Holzschutzmittel sowie für Mittel zur Bekämpfung von Gesundheitsschädlingen und zur Steuerung biologischer Prozesse ist im Einvernehmen mit dem Ministerium für Gesundheitswesen auf der Grundlage des Verzeichnisses der Gifte festzulegen, welcher Giftabteilung diese Mittel zuzuordnen sind. Die Entscheidung ist mit der staatlichen Zulassung dieser Mittel zu veröffentlichen (§5 Abs. 2). Gasförmige oder Gase entwickelnde Mittel, die Gifte der Abteilung 1 sind, werden bei der Veröffentlichung mit dem Vermerk »Besondere Erlaubnis erforderlich« versehen (1. DB §24 Abs. 2).

9. Toxikologischer Auskunftsdienst

Der Minister für Gesundheitswesen hat zur schnellen Hilfe und zur fachlichen Information der Ärzte für Vergiftungsfälle einen toxikologischen Auskunftsdienst einzurichten. Dieser ist beim Institut für Arzneimittelwesen der DDR, 112 Berlin, Große Seestraße 4, etabliert. Dorthin haben Betriebe und Einrichtungen vor dem Inverkehrbringen eines Erzeugnisses, das Gift enthält, anzugeben: Name des Erzeugnisses, Inhaltsstoffe (Arten und prozentualer Anteil der Gifte), chemische Bezeichnung und ggf. die chemische Kurzbezeichnung, Nummer und Bezeichnung des Standards des Erzeugnisses, vom Betrieb vorgesehene Maßnahmen bei Gefahr für das Leben und die Gesundheit der Bürger infolge Einwirkung des Erzeugnisses (1. DB §20).

10. Erlaubnis zum Verkehr mit Giften

Zur Herstellung, Gewinnung, Verarbeitung, Lagerung, Verwendung, Erwerb, Besitz und Abgabe von Giften der Abteilung 1 ist die Erlaubnis der Deutschen Volkspolizei erforderlich. Sie wird auf Antrag, dem Unterlagen, um welche Gifte es sich handelt, beigefügt sein müssen, gegen Entrichtung von Verwaltungsgebühren vom zuständigen Volkspolizei-Kreisamt an Betriebe und Einrichtungen unbefristet erteilt (§ 7 Abs. 1 u. 1. DB § 21 Abs. 1 Ziff. 1, Abs. 3 u. 7). Giftbeauftragte bedürfen für den Verkehr mit Giften der Abteilung 1 eine persönliche Erlaubnis, die vom zuständigen Volkspolizei-Kreisamt befristet im Rahmen der den Betrieben und Einrichtungen gewährten Erlaubnis erteilt wird. Dem Antrag ist der Nachweis über die fachliche Befähigung und eine Beurteilung des Giftbeauftragten durch den Betrieb beizufügen (§ 7 Abs. 3 u. 1. DB § 21 Abs. 1 Ziff. 2 u. Abs. 4).

Vom Volkspolizei-Kreisamt kann zum einmaligen Erwerb von Giften der Abteilung 1 Betrieben und Einrichtungen sowie Einzelpersonen für eine zeitlich und mengenmäßig begrenzte Verwendung, deren Notwendigkeit begründet sein muß, die Erlaubnis erteilt werden. Eine gegen den Zugriff unbefugter Personen sichere Lagerung muß gewährleistet sein, und die Verwendung innerhalb 6 Monaten erfolgen. Einzelpersonen müssen die erforderliche Eignung besitzen und das 18. Lebensjahr vollendet haben (1. DB § 21 Abs. 1 Ziff. 3 u. Abs. 5).

Die Erlaubnisse sind der ausstellenden Dienststelle zurückzureichen, wenn die erteilten Befugnisse nicht wahrgenommen werden. Die Übergabe der Gifte an andere Erlaubnisinhaber oder die schadlose Beseitigung nicht mehr nutzbarer Gifte ist protokollarisch nachzuweisen (1. DB § 21 Abs. 6).

Über die Herstellung, Gewinnung und Verarbeitung, die Verwendung, den Erwerb, den Besitz und die Abgabe von Giften durch volkseigene Betriebe und Kombinate entscheiden die Leiter der den Betrieben oder Kombinaten übergeordneten staatlichen oder wirtschaftsleitenden Organe auf der Grundlage der den Betrieben und Kombinaten erteilten staatlichen Planauflagen (§ 8 Abs. 1). Für Erteilung der Erlaubnis zur Lagerung von Giften der Abteilung 1 ist die Deutsche Volkspolizei zuständig (§ 8 Abs. 1).

Der Verkehr mit Giften der Abteilung 2 ist nicht erlaubnispflichtig. Die Betriebe, Einrichtungen und Genossenschaften haben jedoch den Verkehr mit Giften der Abteilung 2 der Deutschen Volkspolizei, dem zuständigen Volkspolizei-Kreisamt, zur Registrierung zu melden (§ 7 Abs. 4.).

Werktätige der Betriebe, Kombinate, Genossenschaften und Einrichtungen, die nicht Giftbeauftragte sind und im Rahmen ihrer Arbeitsaufgaben mit Giften der Abteilung 1 umgehen sollen, sind der Deutschen Volkspolizei namentlich vor einer solchen Arbeitsaufnahme zur Bestätigung, die vom zuständigen Volkspolizei-Kreisamt ausgesprochen wird, zu benennen (§ 8 Abs. 2 u. 1. DB § 22).

Lehrlinge, die das 18. Lebensjahr noch nicht vollendet haben, können mit Giften der Abteilung 1 unter folgenden Voraussetzungen umgehen:
1. Der Umgang muß auf der Grundlage bestätigter Lehrpläne unter Aufsicht eines Lehrausbilders erfolgen.
2. Die Lehrlinge müssen das 16. Lebensjahr vollendet haben und gemäß § 8 Abs. 2 des Giftgesetzes sowie § 22 der Ersten DB durch das örtlich zuständige Volkspolizei-Kreisamt namentlich bestätigt sein.
3. Es liegt eine Abweichung von § 4 der Arbeitsschutzordnung 5 für Frauen und Jugendliche vor. Nur mit Zustimmung des Ministeriums für Gesundheitswesen darf in staatlichen Lehr- und Studienplänen eine derartige Ausnahmeregelung festgelegt werden. Ein Antrag ist über den für die Ausbildungsrichtung verantwortlichen Betrieb zu leiten.

Abweichend von den allgemeinen Bestimmungen wird die Erteilung der Erlaubnis zum Verkehr mit Giften, der Einsatz von Giftbeauftragten, die Erteilung der persönlichen Erlaubnis für diese und die Bestätigung der Werktätigen, die mit Giften der Abteilung 1 umgehen sollen, durch die zuständigen Minister für die Einrichtungen des Gesundheitswesens, des Hoch- und Fachschulwesens, der Volksbildung geregelt. Das Gleiche gilt für die Leiter anderer zentraler Staatsorgane, wie der Akademie der Wissenschaften oder der Landwirtschaftswissenschaften und des staatlichen Veterinärwesens. Diese Regelungen sind aber mit dem Minister für Gesundheitswesen und dem Minister des Innern und Chef der Deutschen Volkspolizei abzustimmen (§ 9).

11. Abgabe von Giften

Gifte der Abteilung 1 dürfen nur abgegeben werden, wenn eine Berechtigung zum Erwerb von Giften vorliegt (§ 7 u. 1. DB § 23 Abs. 1).

An Personen unter 16 Jahren dürfen auch Gifte der Abteilung 2 nicht abgegeben werden (1. DB § 23 Abs. 2).

Im Einzelhandel mit Selbstbedienung und im ambulanten Handel dürfen Gifte nicht angeboten oder abgegeben werden (1. DB § 23 Abs. 3).

Die Abgabe, der Erwerb und die Verwendung von gasförmigen oder Gase entwickelnden Pflanzenschutzmitteln, Vorratsschutzmitteln, Mitteln zur Steuerung biologischer Prozesse und Holzschutzmitteln, die Gifte der Abteilung 1 sind, darf nur durch Betriebe und Einrichtungen erfolgen, denen dafür ausdrücklich die Erlaubnis durch das örtlich zuständige Volkspolizei-Kreisamt erteilt wurde (1. DB § 24 Abs. 1).

12. Beseitigung

Die Beseitigung nicht mehr nutzbarer Gifte hat ohne Beeinträchtigung der Umwelt so zu erfolgen, daß keine Gefährdung für Menschen, Nutztiere, Kultur- und Nutzpflanzen eintreten kann. Über die schadlose Beseitigung der Gifte ist ein Nachweis zu führen (§ 10).

Spezielle Literatur

Martinetz, D.: Probleme der Entgiftung toxischer und gefährlicher Abprodukte. Arbeitsschutz i. d. Chemie 4/80, 33 u. 1/81, 5

Stephan, U.: Wesentliche gesetzliche Bestimmungen für die Nutzbarmachung oder schadlose Beseitigung von toxischen Abprodukten. Arbeitsschutz i. d. Chemie 4/80, 41–45

13. Staatliche Kontrolle

Die uneingeschränkte staatliche Kontrolle zur Verwirklichung der Rechtsvorschriften im Verkehr mit Giften obliegt den staatlichen Hygieneinspektionen, den Arbeitshygieneinspektionen sowie der Deutschen Volkspolizei. Zu den Kontrollen können andere Sachkundige des staatlichen Gesundheitswesens, des staatlichen Veterinärwesens und des Pflanzenschutzes hinzugezogen werden (§ 11).

14. Straf- und Ordnungsstrafbestimmungen

In den §§ 12 bis 14 sind die Straf- und Ordnungsstrafbestimmungen festgelegt.

15. Ausnahmen und Erlaß von Durchführungsbestimmungen

Durchführungsbestimmungen zum Giftgesetz erlassen die zuständigen Minister und Leiter anderer zentraler Staatsorgane im Einvernehmen mit dem Minister für Gesundheitswesen und dem Minister des Innern und Chef der Deutschen Volkspolizei (§ 17).

Befristete und inhaltlich begrenzte Ausnahmen können vom Minister für Gesundheitswesen auf begründeten Antrag hin genehmigt werden (§ 16 Abs. 2).

Dieser begründete Antrag kann sich nur auf **eine** Forderung des Giftgesetzes beziehen. Im Bereich der chemischen Industrie kann er nur von den Generaldirektoren oder ihnen gleichgestellten Leitern über den Minister für chemische Industrie an den Minister für Gesundheitswesen gestellt werden. Ausnahmegenehmigungen werden höchstens für 2 Jahre gewährt. Nach Ablauf der gewährten Frist muß der gesetzliche Zustand, wie er im Giftgesetz gefordert ist, hergestellt sein. In der Zwischenzeit ist eine akzeptable Interimslösung zu schaffen, die den

Schutz der Menschen vor Gifteinwirkung gewährleistet. Die fachliche Beratung der Betriebe bei der Antragstellung übernimmt das WTZ für Arbeits- und Produktionssicherheit in der chemischen Industrie.

Der Minister für Gesundheitswesen kann für den Verkehr mit Säuren und Laugen abweichendende Festlegungen treffen. Hiervon ist in der 2. Durchführungsbestimmung Gebrauch gemacht worden (§16 Abs. 1 u. 2. DB §2 Abs. 1).

Danach gelten für die in der Anlage 2 der 2. DB aufgeführten konzentrierten Säuren und Laugen, nämlich Ameisensäure, Essigsäure, Phosphor(V)-oxid, Phophorsäure, Salpetersäure, Salzsäure, Schwefelsäure, Ammoniaklösung, Kalilauge und Natronlauge erleichternde Regelungen. Die Leiter der Betriebe sind befreit, für diese Gifte Giftbeauftragte (§4 Abs. 3) einzusetzen und den Verkehr mit diesen Giften der Deutschen Volkspolizei zur Registrierung (§7 Abs. 4 u. 1. DB §8 Abs. 4) zu melden. Auch braucht kein Nachweis über Bestand, Zu- und Abgang (§3 Abs. 4) geführt zu werden, es entfällt auch die jährliche Kontrolle des Bestandes (1. DB §8 Abs. 3). Die Kennzeichnungspflicht für die Verpackung (vgl. 4.3.) ändert sich. Das Totenkopfzeichen und das Wort »Gift«, beides in Rot auf weißem Grund (1.DB §10 Abs. 4 u. 5, Satz 2), ebenso wie die Warnzeichen für Giftlager, Türen und Lagerflächen (1. DB §11), entfallen. Die Kennzeichnung lautet »Vorsicht, stark ätzend!« in schwarzer Schrift auf weißem Grund.

16. Verzeichnis eingestufter Gifte

In der Zweiten Durchführungsbestimmung sind in der Anlage 1 die eingestuften Gifte der Abteilung 1 und in der Anlage 2 die eingestuften Gifte der Abteilung 2 alphabetisch aufgeführt. In den TEILEN C und D dieses Buches sind die Gifte ausführlich behandelt, wobei unter Beibehaltung der Einteilung in die Giftabteilung 1 und 2 die Stoffe nach chemischen und pharmakologischen Gesichtspunkten zusammengefaßt sind.

17. Verkehr mit giftigen Agrochemikalien

Die Vierte Durchführungsbestimmung zum Giftgesetz beeinhaltet den Verkehr mit giftigen Agrochemikalien. Zu beachten sind auch die Bestimmungen der Ersten Durchführungsbestimmung zum Giftgesetz, soweit nicht in der Vierten DB andere Regelungen getroffen wurden. Außerdem ist die Verfügung über den Verkehr mit Agrochemikalien in der Pflanzenproduktion und Forstwirtschaft einschließlich der Qualifizierung der Werktätigen vom 26. September 1980 zu beachten. Die Vierte DB ist in Übereinstimmung mit dem Zentralvorstand des Verbandes der Kleingärtner, Siedler und Kleintierzüchter und dem Zentralvorstand der Vereinigung der gegenseitigen Bauernhilfe erlassen.

17.1. Geltungsbereich

Die 4. DB umfaßt die als Gifte der Abteilung 1 und 2 eingestuften Agrochemikalien.

1. Pflanzenschutz- und Vorratsschutzmittel sowie Mittel zur Steuerung biologischer Prozesse in der Pflanzenproduktion,
2. mineralische Dünge- und Bodenverbesserungsmittel,
3. chemische Stoffe zur Produktion und Konservierung von Futter,
4. nicht als Arzneimittel registrierte Reinigungs- und Desinfektionsmittel für die Tier- und Pflanzenproduktion.

Für die unter 1 genannten Mittel wird die Zuordnung zu den Giftabteilungen 1 und 2 im periodisch erscheinenden Pflanzenschutzmittelverzeichnis der DDR veröffentlicht. Für die unter 2 bis 4 genannten Mittel wird die Zuordnung in den Verfügungen und Mitteilungen des Ministeriums für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft veröffentlicht.

17.2. Voraussetzungen für die Verwendung und Erlaubnis zum Verkehr mit giftigen Agrochemikalien

Voraussetzung für die Verwendung ist die staatliche Prüfung und Zulassung für das vorgesehene Anwendungsgebiet. Für alle Anwender sind die festgelegten Anwendungsbestimmungen und Anwendungsbegrenzungen, Präventivzeiten, Karenzzeiten sowie maximal zulässigen Rückstandsmengen verbindlich. Die Erlaubnis zum Verkehr (Erwerb, Besitz, Verwendung, Verarbeitung, Abgabe) mit den als Gifte der Abteilung 1 eingestuften Agrochemikalien wird gemäß §8 Abs. 1 des Giftgesetzes Volkseigenen Betrieben einschließlich Volkseigenen Gütern und Kombinaten der Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft erteilt. Diese Erteilung erfolgt auf der Grundlage der staatlichen Planauflage durch die Stellvertreter der Vorsitzenden der Räte der Bezirke für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft oder die Leiter der übergeordneten Organe. Die Erteilung der Erlaubnis zur Lagerung sowie der persönlichen Erlaubnis durch die Deutsche Volkspolizei wird davon nicht berührt.

Landwirtschaftliche und Gärtnerische Produktionsgenossenschaften sowie deren kooperative Einrichtungen erhalten die Erlaubnis zum Verkehr mit Giften der Abteilung 1 gemäß § 7 Abs. 1 des Giftgesetzes durch die Deutsche Volkspolizei.

17.3. Kennzeichnung der Verpackung

Auf den Verpackungsmitteln für giftige Agrochemikalien sind außen Totenkopf und darunter das Wort »Gift« (beides in Weiß auf schwarzem Grund für Abt. 1 oder beides in Rot auf weißem Grund für Abt. 2 gemäß § 10 Abs. 3 und 4 der Ersten DB) sowie das Zulassungszeichen anzubringen. Weitere bildliche Darstellungen sind unzulässig.

17.4. Lagerung giftiger Agrochemikalien

Die Lagerung giftiger Agrochemikalien, ausgenommen mineralische Düngemittel, erfolgt konzentriert bei dem VEB Kombinat für materiell-technische Versorgung. Anwender dürfen giftige Agrochemikalien nur als Arbeitsvorräte für einen Zeitraum von 20 Arbeitstagen oder als Restbestände aus der letzten Applikation lagern (Ausnahmeregelung für Gartenbaubetriebe bis 6ha). Giftige Saatgutbeizen in Verpackungsmitteln von mehr als 1000 l Fassungsvermögen dürfen als Arbeitsvorräte bis zu 50 Arbeitstagen gelagert werden.

Über den Umfang der Arbeitsvorräte an giftigen Agrochemikalien haben die Anwender den zuständigen VEB Kombinat für materiell-technische Versorgung zum 30. 6. und 31. 10. jeden Jahres schriftlich zu informieren. Dieses muß seinerseits jeweils bis zum 15. 7. und 15. 11. eine Übersicht über den Umfang dieser Arbeitsvorräte im Territorium sowie die Bestände an giftigen Agrochemikalien im Kombinat dem Stellvertreter des Vorsitzenden des Rates des Bezirkes für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft vorlegen.

Großbehälter ab 500 kg oder l Fassungsvermögen für giftige Agrochemikalien der Abteilung 2 gelten als Giftlager im Sinne des § 5 Abs. 1 der Ersten DB. Voraussetzung ist, daß Art und Masse der Behältnisse und deren Verschluß ein unbefugtes Öffnen oder Verbringen sicher verhindern. Der Standort muß mit einer Einfriedung versehen oder bewacht sein.

Lager für giftige Agrochemikalien mit einem Lagervolumen von mehr als 1000 m^3 sind mit einer Anlage zur aktiven Be- und Entlüftung auszustatten.

Giftige Pflanzenschutz-, Vorratsschutzmittel und Mittel zur Steuerung biologischer Prozesse in der Pflanzenproduktion der Abteilung 1 und 2 dürfen mit anderen derartigen Mitteln zusammengelagert werden, wenn der Lagerraum den Bestimmungen für die Lagerung von Giften der Abteilung 1 entspricht und wenn die Gifte der Abteilung 1 und die der Abteilung 2 in diesem Raum getrennt gelagert werden.

Auf die richtige Lagerung selbstentzündlicher und entzündend wirkender Stoffe ist zu achten, um Brandgefahren zu verhüten.

Jedoch sind gasförmige oder Gase entwickelnde Mittel der Abteilung 1 in einem gesonderten Giftlager unterzubringen.

17.5. Verhalten und Vorsichtsmaßnahmen

Beim Umgang mit giftigen Agrochemikalien ist die vorgesehene und vorgeschriebene Arbeitsschutzbekleidung gemäß Katalog zu benutzen. Die persönliche Hygiene, wie Vorsicht bei Aufnahme von Speisen und Getränken, Unterlassen des Rauchens, An- und Ablegen der Arbeitsschutzbekleidung, körperliche Reinigung durch Seife und fließendes Wasser, Mundspülung, Meiden von Alkohol, ist durchzuführen. Durch den Betrieb sind die Benutzung von gesundheitli-

chen und sanitären Anlagen, Trennung von Straßen- und Arbeitskleidung, Wasch- und Duschmöglichkeiten, einwandfreies Trinkwasser oder Getränke, saubere Trinkgefäße, geeignete Unterbringungsmöglichkeit für die Verpflegung, vorschriftsmäßige Reinigung der Atemschutzgeräte zu gewährleisten. Die Vorsichtsmaßnahmen beim Ausbringen von Pflanzenschutzmitteln sind zu beachten (Wasserentnahme, Ansetzen der Spritzbrühen, Einsatz der Maschinen, Vermeiden von Schäden der Beschäftigten durch Abdriften der Mittel bei Wind, Bienenschutz durch Benutzen von frühen Morgen- und späten Abendstunden oder von Tagen mit starker Eintrübung, Aufbewahrung nichtverarbeiteter Mittel am Ende des Arbeitstages unter Verschluß, Berücksichtigen der Temperaturen).

Mit giftigen Agrochemikalien behandelte Pflanzen und Pflanzenteile unter Glas und Plaste sowie Vorräte von pflanzlichen Produkten im Freiland und in Räumen, ausgenommen Saatgut, sind gemäß § 9 der Vierten DB vom Anwender oder Nutzungsberechtigten durch Warntafeln zu kennzeichnen. Auf diesen sind das verwendete Präparat, das Ende der Karenzzeit und gegebenenfalls das Ende der Präventivzeit zu vermerken. Erst nach Ablauf einer festgelegten Präventivzeit ist das Betreten der Freilandflächen oder Räume sowie jede weitere Bearbeitung zulässig. Erfolgskontrollen sind unter Einhaltung der jeweils festgelegten Sicherheitsbestimmungen durchzuführen (4. DB § 10).

Mit giftigen Agrochemikalien behandelte Pflanzen, Pflanzenteile und Vorräte von pflanzlichen Produkten dürfen als Lebensmittel oder Futtermittel nur verwendet werden, wenn entweder die festgelegten Karenzzeiten und Anwendungsbegrenzungen eingehalten sind oder die Unterschreitung der maximal zulässigen Rückstandsmengen nachgewiesen wurde.

17.6. Saatgut

Mit giftigen Agrochemikalien gebeiztes Saatgut ist getrennt von Lebensmitteln und Futtermitteln zu lagern und zu transportieren. Ferner sind die Säcke und anderen Behältnisse sowie Transportmittel durch die Aufschrift »Nur zu Saatzwekken verwenden, Verfütterung und freie Lagerung verboten, gebeizt mit giftigen Agrochemikalien« zu kennzeichnen. Mit giftigen Agrochemikalien gebeiztes Saatgut darf nur zur Aussaat verwendet werden. Die Verfütterung an landwirtschaftliche Nutztiere, jagdbares Wild und andere freilebende Tiere sowie Fische ist verboten. Auch ein Verschneiden mit ungebeiztem Saatgut sowie Futtergetreide und anderen Futtermitteln ist unzulässig (4. DB § 11). Mit giftigen Agrochemikalien gebeiztes oder inkrustiertes Saatgut ist Schadstoff und unterliegt dessen Festlegungen. Eine notwendige schadlose Beseitigung hat nur über den Rat des Bezirkes zu erfolgen. Ein Wegschütten von vergiftetem Saatgut auf Müllplätze oder Mülldeponien darf nicht vorgenommen werden.

Quecksilberhaltigen Beizmitteln ist gemäß § 10 Abs. 7 der Ersten DB zum Giftgesetz bei der Herstellung ein roter Farbstoff zuzusetzen, der eine auffallende

und dauerhafte rote Färbung des gebeizten Saatguts gewährleistet (4. DB § 12 Abs. 1).

Spezielle Literatur

Verfügung über die Durchsetzung von Ordnung und Sicherheit beim Umgang mit gebeiztem Saatgut. Vgl. TEIL H 8

17.7. Köder

Giftige Köder sind auffallend dauerhaft zu färben, wenn zu ihrer Herstellung Getreide, Lebensmittel oder Futtermittel verwendet werden. Folgende Warnfarben gelten für die einzelnen Wirkstoffe: Grün für Strychnin, Violett für Warfarin, Rotviolett für Zinkphosphid, Rot für Quecksilberverbindungen (4. DB § 12 Abs. 2).

17.8. Schadlose Beseitigung

Eine schadlose Beseitigung von nicht wiederverwendungsfähigem Verpackungsmaterial und von unbrauchbaren giftigen Agrochemikalien ist durch die Anwender zum 30. 6. und 31. 12. eines jeden Jahres beim zuständigen Rat des Bezirkes zu beantragen (4. DB § 5 Abs. 3 und § 6 Abs. 5).

17.9. Anforderungen an Maschinen und Geräte

Es sind nur die im gültigen Pflanzenschutzmittelverzeichnis aufgeführten, geprüften und anerkannten Plfanzenschutzmaschinen und -geräte zu verwenden.

17.10. Ausbildung der Giftbeauftragten

Die Ausbildung der Giftbeauftragten erfolgt laut Vierter DB § 13 unter Verantwortung der Räte der Kreise, Abteilung Gesundheits- und Sozialwesen, durch die Betriebsakademien bei den Räten der Kreise, Abteilung Landwirtschaft und Nahrungsgüterwirtschaft – Kreislandwirtschaftsschulen – oder durch die Betriebsakademien der wirtschaftsleitenden Organe der Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft. Lehrgänge zur Erlangung eines Befähigungsnachweises für den Verkehr mit gasförmigen oder Gase entwickelnden giftigen Agrochemikalien der Abteilung 1 sind in einer vom Stellvertreter des Vorsitzenden des Rates des Bezirkes für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft festzulegenden Bildungseinrichtung des Bezirkes durchzuführen. Die fachliche Unterweisung der Lektoren erfolgt bei Inlandserzeugnissen durch den Hersteller, bei Importerzeugnissen durch die staatlichen Prüfeinrichtungen.

18. Transport von Giften

Die Dritte Durchführungsbestimmung beinhaltet den Transport von Giften mit Eisenbahn-, Straßen-, Wasser- oder Luftfahrzeugen einschließlich des transportbedingten vorübergehenden Lagerns und des transportbedingten Umschlags von Giften. Sie enthält Bestimmungen, die für den Transport von Giften zusätzlich zu den Rechtsvorschriften für den Transport gefährlicher Güter einzuhalten sind.

Danach sind zu beachten:

1. Transportordnung für gefährliche Güter (TOG),
2. Ordnung über den Seetransport und Hafenumschlag gefährlicher Güter (OSHG),
3. Lufttransportordnung für gefährliche Güter (OLTG),
4. Abkommen über den Internationalen Eisenbahn-Güterverkehr (SMGS), Anlage 4 – Besondere Bedingungen für die Beförderung von gefährlichen Gütern im internationalen Eisenbahnverkehr –,
5. Einheitliche Rechtsvorschriften für den Vertrag über die internationale Eisenbahnbeförderung von Gütern (CIM), Anlage 1 – Ordnung über die internationale Beförderung gefährlicher Güter (RID) –,
6. Europäisches Abkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße (ARD),
7. Dritte Durchführungsbestimmung zum Giftgesetz.

18.1. Kennzeichnen der Transportpapiere und der Versandstücke

Nach der 3. DB haben die Absender von Giften der Abteilung 1 und 2 für den Transport dieser Gifte, soweit für diesen Transport die Transportordnung für gefährliche Güter (TOG) gilt, die Transportpapiere durch Einstempeln oder Eindrucken und die Versandstücke, Container und Güterwagen auf dem Gefahrzettel durch Einstempeln zusätzlich zu kennzeichnen. In den Transportpapieren ist in dem für die Bezeichnung des Gutes vorgesehenen Raum ein schwarzumrandeter schwarzer Stempelabdruck von der Größe 40 mm × 10 mm mit der Inschrift »GIFT Abt. ...« anzubringen.

Auf den Versandstücken, an den Klein-, Mittel- und Großcontainern sowie an den Güterwagen ist im unteren Teil des nach der TOG anzubringenden Gefahrzettels ein schwarzumrandeter schwarzer Stempelabdruck von der Größe 60 mm mal 20 mm mit der Inschrift »GIFT Abt. ...« anzubringen. Für leere, ungereinigte Kesselwagen, die Gifte der Abteilung 2 enthalten haben, entfällt diese zusätzliche Kennzeichnung.

18.2. Besondere Sicherheitsmaßnahmen

Im kombinierten Stückguttransport durch Eisenbahn und Kraftverkehr, bei Eisenbahn-Stückguttransporten und bei Expreßguttransporten sind die Verschlüsse von Behältern mit Giften der Abteilung 1 vom Absender zu verplomben. Die Bezeichnung der Plomben ist in die Transportpapiere einzutragen.

Zur Gewährleistung eines sicheren Transports dürfen sich Giftsendungen nicht über, unter oder unmittelbar neben Lebens- oder Futtermitteln befinden. Ferner sind die Behältnisse mit Giften gegen Umfallen, Herabstürzen oder sonstige unbeabsichtigte Änderung ihrer Lage zu sichern.

Der Entlader hat sich nach dem Entladen von Giftsendungen davon zu überzeugen, daß das Transportmittel frei von Giften ist. Auch müssen alle Güterwagen äußerlich frei von Giften sein.

Gelangen Gifte beim Transport in das Erdreich oder in Gewässer, hat der Feststellende hierüber unverzüglich den zuständigen Rat des Bezirks, Abt. Umweltschutz und Wasserwirtschaft, zu informieren.

Bei Beschädigungen von Giftsendungen ist der Mangel an der Verpackung zu beseitigen. Ist dies nicht möglich, ist die Giftsendung auf Lager zu nehmen und die Weisung des Verfügungsberechtigten einzuholen. Ist beim Transport eine Verunreinigung durch Gifte eingetreten, hat der Feststellende oder im Zweifelsfall ein Fachmann so zu reinigen, daß die Gifte restlos aufgenommen wurden. Hierbei sind die Bestimmungen der Sechsten Durchführungsverordnung zum Landeskulturgesetz – Schadlose Beseitigung nicht nutzbarer Abprodukte – zu beachten. Fachmann ist, wer einen Befähigungsnachweis für Giftbeauftragte besitzt.

Werden durch beschädigte Giftsendungen Gefahren für das Leben oder die Gesundheit von Menschen oder Tieren heraufbeschworen oder liegt der Verdacht einer Straftat oder der gänzliche oder teilweise Verlust von Giftsendungen vor, hat der Transportträger umgehend die zuständige Dienststelle der Deutschen Volkspolizei zu benachrichtigen. Werden in Transportmitteln, auf Transportanlagen oder an anderen Gütern Gifte festgestellt, so sind sie zu beseitigen, oder die Deutsche Volkspolizei ist zu benachrichtigen.

Straßen- oder Wasserfahrzeuge, die Sendungen mit Giften der Abteilung 1 enthalten, dürfen während des Transports nicht ohne Aufsicht gelassen werden. Die Aufsichtspflicht obliegt den Betrieben, Dienststellen und Einrichtungen, die für die Durchführung des Gifttransports verantwortlich sind.

18.3. Gifträume, Giftplätze

Giftsendungen der Abteilung 1 müssen bei einer Transportunterbrechnung in gesicherten Räumen gelagert werden. Bei Rekonstruktionen oder Neubauten von Verkehrsanlagen sind solche Gifträume so anzulegen, daß sie den Festlegungen der 1. DB § 3 Abs. 1 entsprechen (vgl. 4.1.).

Giftsendungen der Abteilung 2 sind getrennt von anderen Gütern auf gekennzeichneten Giftplätzen abzustellen. Giftsendungen, die außerdem brennbar sind, sind in den Gifträumen oder auf den Giftplätzen separat zu lagern. In den Brandschutzinstruktionen sind entsprechende Festlegungen zu treffen.

Die Gifträume sind gut sichtbar durch ein Schild mit der Aufschrift »Gift Abt. 1« oder »Gift Abt. 2«, jeweils schwarze Schrift auf weißem Grund, zu kennzeichnen. Unterhalb dieser Aufschrift ist der für Giftsendungen vorgeschriebene Gefahrzettel der TOG dauerhaft anzubringen.

Andere Güter dürfen in die Gifträume nicht eingestellt werden.

18.4. Aufsicht über Giftsendungen

Die Leiter von Betrieben, Dienststellen und Einrichtungen haben Beauftragte zur Aufsicht über Giftsendungen beim vorübergehenden Lagern oder beim transportbedingten Umschlag einzusetzen. Der Beauftragte benötigt nicht den Befähigungsnachweis für Giftbeauftragte. Diesem Beauftragten obliegt die Aufsichtspflicht über die dem Betrieb, der Dienststelle oder Einrichtung zum vorübergehenden Lagern übergebenen Giftsendungen und über das Führen eines Nachweises, dessen Inhalt der zuständige Leiter bestimmt. Das Einlagern, Ausgeben oder Verladen von Giftsendungen darf nur unter Aufsicht des Beauftragten erfolgen. Dieser Giftbeauftragte hat den Schlüssel zum Giftraum unter Verschluß aufzubewahren und gegen unbefugte Benutzung zu sichern. Ferner hat der Beauftragte, dafür Sorge zu tragen, daß die transportbedingte vorübergehende Lagerung der Giftsendungen auf den unbedingt notwendigen Zeitraum beschränkt bleibt.

18.5. Belehren der Werktätigen

Die Werktätigen aller Betriebe, Dienststellen und Einrichtungen, die am Vorbereiten und Durchführen des Transportprozesses, am transportbedingten vorübergehenden Lagern und am transportbedingten Umschlag von Giftsendungen mitwirken, sind regelmäßig, mindestens einmal vierteljährlich, aktenkundig zu belehren. Gegenstand der Belehrung sind die zu beachtenden Sicherheitsmaßnahmen gemäß 3. DB § 3 (vgl. 18.2.) und das Verhalten bei Störungen.

Für das Belehren ist der Leiter des Betriebes, der Dienststelle bzw. der Einrichtung verantwortlich, er kann mit dem Belehren verantwortliche Mitarbeiter beauftragen.

19. Postversand von Giften

Der Postversand von Giften innerhalb der DDR ist in der Postordnung (vgl. TEIL H 10) geregelt. Für den internationalen Postverkehr gelten das Vertrags-

werk des Weltpostvereins sowie die Rechtsvorschriften der DDR über den internationalen Postverkehr. Aus der Postordnung sind §§ 5 und 6 (Verpackung, Verschluß) und die Anlage 4, Abs. 1–7 (Gifte) sowie § 30 (2) Zusatzleistung Wertangabe wichtig. Gifte der Abteilung 1 und 2 müssen als versiegelte oder verplombte Postsendungen mit der Wertangabe über 1000 M versandt werden. Demnach sind nach § 30 (2) nur Briefe, Pakete und Wirtschaftspakete für den Giftversand zugelassen. In Päckchen und Wirtschaftspäckchen können Gifte nicht versandt werden, da hierfür die Zusatzleistung Wertangabe nicht möglich ist. Pakete müssen mit dem Gefahrzettel der TOG für Giftsendungen gekennzeichnet sein. Dieser muß im unteren Teil mit einem schwarzen Stempelabdruck (60 mm × 20 mm) »GIFT Abt. ....« versehen sein. Auf der Paketkarte ist im Raum für »Besondere Vermerke des Absenders« der gleiche Stempelabdruck in der Größe 40 mm × 10 mm anzubringen. Werden Gifte der Abteilung 1 oder 2 in Briefen versandt, so müssen sie mit der Zusatzleistung Wert über 1000 M aufgegeben werden; sie müssen neben der Anschrift durch einen schwarzen Stempelabdruck von der Größe 60 mm × 20 mm mit der Inschrift »GIFT Abt. ...« gekennzeichnet sein. Für die Behandlung von Postsendungen mit Giften der Abt. 1 und 2 des Giftgesetzes gilt die den Transport von Giften betreffende Dritte DB zum Giftgesetz, ferner sind die gleichen Bedingungen, wie sie für die Beförderung als Expreßgut mit der Eisenbahn in der Transportordnung für gefährliche Güter festgelegt sind, einzuhalten (§ 5 Abs. 2 der Postordnung).

TEIL B

Inhalt des Giftgesetzes und dessen Durchführungsbestimmungen in Frage und Antwort

1. Grundsätzliches: Notwendigkeit eines neuen Giftgesetzes, Definition und Einstufung der Gifte, Gutachterausschuß

• *1. Ist ein neues Giftgesetz notwendig?*
Ja! Der wissenschaftlich-technische Fortschritt hat in zunehmendem Maß zu einer Chemisierung der Volkswirtschaft geführt. Dies bringt Gefahren mit sich, denen durch eine umfassende gesetzliche Regelung vorgebeugt werden muß.

• *2. Was ist der Tenor dieses Giftgesetzes?*
Der Schutz der Bürger vor Gefährdung und Schädigung durch Gifte.

• *3. Was muß außer dem Leben und der Gesundheit der Bürger noch geschützt werden?*
Die Tier- und Pflanzenwelt, kurz die Umwelt.

• *4. Wie erfüllt der sozialistische Staat die Aufgabe, Gesundheit, Leistungsfähigkeit und Lebensfreude der Bürger zu erhalten?*
Durch verschiedenartige und weitverzweigte staatliche, kommunale und betriebliche Maßnahmen in der Handhabung mit Giften und Schadstoffen.

• *5. Ist die Schutzfunktion des Giftgesetzes isoliert zu sehen?*
Nein! Das Giftgesetz steht in einem inneren Zusammenhang mit anderen Gesetzen, wie Arzneimittelgesetz, Suchtmittelgesetz, Landeskulturgesetz, Wassergesetz.

• *6. Wie kann die Schutzfunktion des Giftgesetzes wirksam unterstützt werden?*
Durch die Mitarbeit aller Werktätigen auf den in Betracht kommenden Gebieten, z. B. durch die Bewegung für vorbildliche Ordnung, Disziplin und Sicherheit, ferner durch bewußte Einschaltung der örtlichen Volksvertretungen und ihrer Räte.

• *7. Liegt ein Grund vor, mit Pessimismus der steigenden Entwicklung auf chemischem Gebiet zu begegnen?*
Nein, denn das Wissen um die Be- und Verarbeitung von Giften und die Möglichkeit ihrer Beherrschung hat eine höhere Stufe erreicht.

• *8. Welche Gewißheit erfüllt die Bürger der DDR im Hinblick auf diese Entwicklung?*
Die Bürger der DDR leben und arbeiten in der Gewißheit, daß in der sozialistischen Gesellschaftsordnung jede Wissenschaft dem Wohle des Volkes dient. Auch das neue Giftgesetz stärkt diese Gewißheit.

• *9. Was sind Gifte im Sinne des Giftgesetzes?*
Gifte sind chemische Stoffe (Elemente, Verbindungen, Gemische), die durch ihre toxische Wirkung im lebenden Organismus vorübergehend oder bleibend Gesundheitsschädigungen verursachen oder den Tod herbeiführen können.

• *10. Was wird nicht als Gifte im Sinne des Giftgesetzes bezeichnet?*
Radioaktive Stoffe.

• *11. Wie werden die Gifte eingeteilt?*
In hochgiftige Stoffe (Gifte der Abt. 1) und giftige Stoffe (Gifte der Abt. 2).

• *12. Worauf beruht diese Einteilung?*
Durch Legaldefinition sind toxikologische Kriterien festgelegt.

• *13. An welchen Tieren werden die experimentellen Untersuchungen durchgeführt?*
An weißen Ratten.

• *14. Kann die Einstufung auch auf andere Weise erfolgen?*
Ja! Wenn durch Erfahrung bekannt ist, daß die Stoffe beim Menschen in den den Kriterien vergleichbaren Mengen bzw. Konzentrationen Gesundheitsschädigungen verursachen können.

• *15. Welche Applikationsformen werden bei den tierexperimentellen Untersuchungen gewählt?*
Einmalige orale oder vierstündige inhalative oder 24stündige kutane Applikation

oder eine chronische orale Applikation an wenigstens 5 Tagen jeder Woche über einen Zeitraum von 12 Wochen (vgl. 1. DB § 1 Abs. 2 u. 3).

• *16. Wer legt die Kriterien für die Einstufung fest?*
Der Minister für Gesundheitswesen.

• *17. Wer berät den Minister bei Fragen der Einstufung von Giften?*
Ein Gutachterausschuß.

• *18. Wer gehört dem Gutachterausschuß an?*
Die Mitglieder des Gutachterausschusses werden durch den Minister für Gesundheitswesen auf Vorschlag der Leiter der zuständigen zentralen Staatsorgane berufen.

• *19. Wie setzt sich der Gutachterausschuß zur Einstufung von Giften zusammen?*
Aus Wissenschaftlern und Praktikern des Gesundheitswesens, des Hoch- und Fachschulwesens, der Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft, der chemischen Industrie, des Verkehrswesens, der Nationalen Volksarmee, der Akademie der Wissenschaften der DDR und der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR.

• *20. Durch wen werden die Aufgaben und die Arbeitsweise des Gutachterausschusses festgelegt?*
Aufgaben und Arbeitsweise des Gutachterausschusses werden in einer Arbeitsordnung durch den Minister für Gesundheitswesen festgelegt.

• *21. Wer ist dafür verantwortlich, daß die hergestellten, gewonnenen oder für den Import vorgesehenen chemischen Stoffe nach den für Gifte geltenden Kriterien zwecks Einstufung geprüft werden?*
Die Minister und Leiter anderer zentraler Staatsorgane in ihren Bereichen.

• *22. Wer hat die tierexperimentellen Untersuchungen für die Einstufung chemischer Stoffe als Gifte zu veranlassen?*
Die Leiter der Betriebe und Einrichtungen.

• *23. Wem wird die Dokumentation über diese Untersuchungen zugeleitet?*
Dem Ministerium für Gesundheitswesen von den Betrieben und Einrichtungen über die zuständigen zentralen Staatsorgane.

2. Verkehr mit Giften und dessen Sicherung: Begriff des Verkehrs mit Giften, Lagerung Nachweisführung, Verpackung und Kennzeichnung

• *1. Was umfaßt der Verkehr mit Giften?*
Die Herstellung, Gewinnung und Verarbeitung, die Lagerung, die Verwendung, den Erwerb, den Besitz, die Abgabe, den Transport und die Beseitigung von Giften, sowie im Produktionsprozeß entstehende Zwischenprodukte.

• *2. Welche Forderungen werden an den Giftverkehr gestellt?*
a) Ausschluß von Gefährdungen für das Leben und die Gesundheit der Menschen und Nutztiere, Vermeiden der Beeinträchtigung der Umwelt sowie volkswirtschaftlicher und anderer Schäden.
b) Der Verkehr mit Giften ist auf das unbedingt notwendige Maß zu beschränken.
c) Gifte sind möglichst durch unschädliche oder weniger schädliche Stoffe zu ersetzen.
d) Gifte sind so aufzubewahren und zu verwalten, daß sie dem Zugriff durch Unbefugte und einer mißbräuchlichen Verwendung entzogen sind.

• *3. Welche Sicherheitsmaßnahmen werden vorgeschrieben?*
Vorschriften für die Lagerung, Nachweisführung, Verpackung und Kennzeichnung der Gifte.

• *4. Wie müssen Gifte gelagert werden?*
In einem gesonderten Raum.

• *5. Wie muß dieser Raum beschaffen sein?*
Er muß von allseitig massiven Wänden umschlossen sein. Die Oberfläche des Fußbodens muß eine schnelle und vollständige Aufnahme verschütteten Giftes gewährleisten. An die Stärke der Stahlblechtür oder der beiderseitig mit Stahlblech beschlagenen Holztür werden Mindestanforderungen gestellt. Vorhandensein eines eingebauten Sicherheitsschlosses; Unmöglichkeit, verschlossene Türen auszuheben. Die Fenster sind gegen Eindringen durch Gitter oder von innen zu verschließenden Läden zu sichern.

• *6. Wie können kleinere Vorräte an Giften gelagert werden?*
In gegen Entwendung der Gifte gesicherten Behältnissen. Diese müssen mit dem Boden oder der Wand fest verankert sein. Der Raum muß während der Arbeitszeit unter Kontrolle stehen und außerhalb der Arbeitszeit gegen Betreten durch unbefugte Personen gesichert sein.

• *7. Welche Ordnung besteht bei der Lagerung von Giften?*
Gifte sind nach Abteilungen 1 und 2 getrennt zu lagern.

• *8. Dürfen Gifte der Abteilung 1 mit anderen Gegenständen oder chemischen Stoffen, die nicht Gifte sind, in einem Raum bzw. Behältnis zusammen gelagert werden?*
Nein!

• *9. Gilt diese Forderung auch für Gifte der Abteilung 2?*
Nein. Sie dürfen mit Gegenständen, die für den Umgang mit chemischen Stoffen bestimmt sind, und mit anderen Chemikalien in einem Raum gelagert werden, aber von diesen getrennt.

• *10. Gibt es weitere Erleichterungen für die Lagerung von Giften der Abteilung 2?*
Werden nur Gifte der Abteilung 2 gelagert, können sie auch in anderen Räumen gesichert gelagert werden.

Größere Vorräte an Giften der Abteilung 2 können auf einer geeigneten und gesicherten Fläche im Freien gelagert werden.

• *11. Was gilt nicht als Lagerung?*
Befinden sich Gifte innerhalb der Betriebe und Einrichtungen in Produktionsanlagen, in stationären Behältern oder in Geräten und Gefäßen von Laboratorien, so gilt dies nicht als Lagerung; ebensowenig wie die Bereitstellung zur unmittelbaren Verarbeitung, Verwendung oder Verladung für den Transport. In allen diesen Fällen haben aber die Leiter der Betriebe und Einrichtungen zu gewährleisten, daß Gifte unter Aufsicht und Kontrolle von Berechtigten stehen oder gegen den Zugriff Unbefugter gesichert sind.

• *12. Was besagt das Gesetz für die Nachweisführung?*
Über den Bestand, den Zu- und Abgang von Giften ist ein Nachweis zu führen.

• *13. Welche Angaben müssen die Nachweisunterlagen für Gifte der Abteilung 1 enthalten?*
Die Nachweisunterlagen für Gifte der Abteilung 1 müssen enthalten: Tag der Eintragung, Name des Giftes, Bestand, Zugang oder Abgang, neuer Bestand, Name und Anschrift des Lieferers oder Empfängers, Unterschrift des Übernehmenden bei persönlicher Übergabe, Unterschrift des Giftbeauftragten.

• *14. Wann sind diese Eintragungen vorzunehmen?*
Unmittelbar nach dem Zugang oder Abgang der Gifte.

- *15. Wie sind die Nachweisunterlagen aufzubewahren?*

Die Aufbewahrung der Nachweisunterlagen hat so zu erfolgen, daß sie den Kontrollorganen jederzeit vorgewiesen werden können.

- *16. Wie lange müssen die Nachweisunterlagen aufgehoben werden?*

Vom Tag der letzten Eintragung gerechnet mindestens 2 Jahre.

- *17. In welchen Abständen müssen Kontrollen des Lagerbestandes der Gifte der Abteilung 1 vorgenommen werden?*

In monatlichen Zeitabständen.

- *18. Wer muß die Kontrollen gewährleisten?*

Die Leiter der Betriebe und Einrichtungen.

- *19. Wie wird das Kontrollergebnis über den Lagerbestand an Giften der Abteilung 1 ausgewiesen?*

Entweder protokollarisch oder in den Nachweisunterlagen.

- *20. Wann ist eine Aufstellung des Lagerbestandes an Giften der Abteilung 1 an das Volkspolizei-Kreisamt zu übergeben?*

Mit Stand vom 31. März ist eine Aufstellung bis zum 20. April eines jeden Jahres in doppelter Ausfertigung an das Volkspolizei-Kreisamt zu übergeben.

- *21. Was gilt als Nachweis für Gifte der Abteilung 2?*

Als Nachweis für Gifte der Abteilung 2 gelten Unterlagen, die über den Bestand, den Zugang oder Abgang sowie über die Herkunft und den Verbleib Auskunft geben.

- *22. Wie lange sind diese Nachweisunterlagen der Abteilung 2 aufzubewahren?*

Mindestens 2 Jahre.

- *23. In welchen Abständen muß eine Kontrolle des Bestandes der Gifte der Abteilung 2 vorgenommen werden?*

Jährlich ist eine Kontrolle des Bestandes vorzunehmen. Das Ergebnis ist in den Nachweisunterlagen auszuweisen.

- *24. Wer hat die jährliche Kontrolle des Bestandes der Gifte der Abteilung 2 zu gewährleisten?*

Die Leiter der Betriebe und Einrichtungen.

- *25. Wie ist bei Verlusten oder Fehlbeständen an Giften der Abteilung 1 zu verfahren?*

Die Leiter der Betriebe und Einrichtungen haben Verluste und Fehlbestände an Giften der Abteilung 1 umgehend dem örtlich zuständigen Volkspolizei-Kreisamt zu melden. Über Verluste und Fehlbestände an Giften der Abteilung 1 ist ein Protokoll anzufertigen, in dem die möglichen Ursachen für die entstandenen Unregelmäßigkeiten enthalten sind. Das Protokoll ist mit den Nachweisunterlagen aufzubewahren.

- *26. Wie muß die Verpackung der Gifte beschaffen sein?*

Ein Verschütten, Verstäuben, Ausfließen oder Verdunsten der Gifte aus der oder durch die Verpackung muß ausgeschlossen sein. Die Werkstoffe der Verpackung dürfen vom Inhalt nicht angegriffen werden.

- *27. Was muß auf den Packungen stehen?*

Auf den Packungen sind der Name des Erzeugnisses, des Herstellers sowie die chemische Bezeichnung oder chemische Kurzbezeichnung anzugeben. Bei Erzeugnissen, die weniger als 0,1 % Gifte der Abteilung 1 oder weniger als 1 % Gifte der Abteilung 2 enthalten, kann die Angabe der chemischen Bezeichnung für diese Gifte entfallen.

- *28. Wie sind Gifte der Abteilung 1 auf der Verpackung zusätzlich zu kennzeichnen?*

Durch Totenkopf und darunter das Wort »Gift«, beides in Weiß auf schwarzem Grund.

- *29. Wie sind Gifte der Abteilung 2 auf der Verpackung zusätzlich zu kennzeichnen?*

Durch Totenkopf und darunter das Wort »Gift«, beides in Rot auf weißem Grund.

- *30. Was ist über diese zusätzliche Kennzeichnungen angeordnet?*

Sie müssen an auffallender Stelle der Verpackung deutlich lesbar, dauerhaft und sichtbar erfolgen. Das Wort »Gift« muß mindestens die gleiche Größe, das Totenkopfzeichen mindestens die doppelte Größe wie die Buchstaben des Namens des Erzeugnisses aufweisen.

- *31. Welche Hinweise sind zusätzlich auf den Verpackungen der Pflanzenschutzmittel, der Vorratsschutzmittel, der Mittel zur Steuerung biologischer Prozesse, der Holzschutzmittel und der Mittel zur Bekämpfung von Gesundheitsschädlingen anzubringen?*

Hinweise für eine gefahrlose Verwendung, eine ordnungsgemäße und sichere Lagerung, Maßnahmen der Ersten Hilfe bei Vergiftungserscheinungen sind auf den Verpackungen anzubringen oder den Packungen beizufügen.

• *32. Was wird für den Inhalt dieser Mittel angeordnet?*
Wenn eine Verwechslung mit Lebensmitteln, Gesundheitspflegemitteln und Futtermitteln nicht auszuschließen ist, muß der Inhalt auffallend und dauerhaft gefärbt werden.

• *33. Wer ist für die ordnungsgemäße Kennzeichnung verantwortlich?*
Der Hersteller oder Importeur, Erwerber und Verwender sind verpflichtet, die Kennzeichnung bei Beschädigung in der Weise zu erneuern, wie sie vom Verantwortlichen vorgenommen wurde.

• *34. Wie sind die Türen und Lagerflächen der Giftlager zu kennzeichnen?*
Mit dem Warnzeichen für giftige Substanzen und einem Zusatzzeichen mit dem Text »Gift der Abteilung 1« bzw. »Gift der Abteilung 2«.

• *35. Wie sind Behältnisse zur Lagerung von Giften zu kennzeichnen?*
In gleicher Weise wie Türen und Lagerflächen.

• *36. Wie sind im innerbetrieblichen Verkehr Lagerbehälter für Gifte zu kennzeichnen?*
In der gleichen Weise, zusätzlich mit dem Namen des Erzeugnisses.

• *37. Welche Kennzeichnung ist für Betriebsbehälter, wie Reaktionsgefäße und Rohrleitungen, vorzunehmen?*
Die Kennzeichnung ist innerbetrieblich zu regeln.

• *38. Wie sieht das Warnzeichen für giftige Substanzen aus?*
Nach dem DDR-Standard TGL 30817 – Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen – ist dieses Zeichen ein gleichschenkliges, auf der Basis stehendes, schwarzumrandetes, gelbes Dreieck, in dem sich in schwarzer Farbe ein Totenkopfzeichen befindet.

• *39. Wie werden Arbeitsgeräte gekennzeichnet?*
Arbeitsgeräte sind ebenfalls mit dem Warnzeichen für giftige Substanzen zu kennzeichnen. Sie dürfen für andere Zwecke nicht verwendet werden. Ausgenommen sind Arbeitsgeräte in Laboratorien.

3. Verantwortlichkeit (Leiter, Giftbeauftragte, Befähigungsnachweis, Prüfung)

• *1. Wer hat in den einzelnen Verantwortungsbereichen alle Voraussetzungen für einen ordnungsgemäßen Verkehr mit Giften zu schaffen?*
Die Leiter der Staatsorgane, der wirtschaftsleitenden Organe, Betriebe, Kombinate und Einrichtungen sowie die Vorstände der Genossenschaften.

• *2. Wodurch gewährleisten sie die Einhaltung der für den Verkehr mit Giften geltenden Rechtsvorschriften?*
Durch eine straffe Kontrolle.

• *3. Welche Gifte dürfen gelagert werden?*
Nur solche Gifte nach Art und Menge, die zur Erfüllung der Aufgaben notwendig sind.

• *4. Welche weiteren Aufgaben haben die Leiter der Betriebe, Kombinate und Einrichtungen sowie die Vorsitzenden der Genossenschaften?*
Diese Leiter haben die notwendigen Sicherheitsmaßnahmen für die einzelnen Stufen des Produktionsprozesses und des sonstigen Verkehrs mit Giften, zur Verhinderung und Bekämpfung von Havarien, Bränden und Explosionen und zur schadlosen Beseitigung nicht mehr nutzbarer Gifte zu treffen. Es sind von ihnen Verhaltensregeln für den Katastrophenfall festzulegen.

• *5. Welche Pflicht haben diese Leiter noch?*
Sie sind dafür verantwortlich, daß in Produktionsanlagen, Lagern, Laboratorien, Handelseinrichtungen, Bildungseinrichtungen und dergleichen, in denen mit Gift umgegangen wird, Giftbeauftragte eingesetzt werden.

• *6. Welche Voraussetzungen müssen Giftbeauftragte erfüllen?*
Sie müssen die erforderliche persönliche Eignung und fachliche Befähigung besitzen und das 18. Lebensjahr vollendet haben.

• *7. Welche Stellung haben die Giftbeauftragten?*
Sie handeln im Auftrag der Leiter der Betriebe und Einrichtungen.

• *8. Was haben die Giftbeauftragten im Rahmen der ihnen übertragenen Aufgaben zu gewährleisten?*
Zehn Pflichten, die im § 12 Abs. 1 der 1. DB festgelegt sind.

• *9. Zur Wahrnehmung der den Giftbeauftragten gestellten Aufgaben erhalten sie Befugnisse. Um welche handelt es sich?*
Weisungsbefugnis zur Einhaltung der Rechtsvorschriften gegenüber allen am Giftverkehr Beteiligten; die Befugnis, bei eintretenden Gefahren für Leben und Gesundheit von Menschen und Nutztieren im Verkehr mit Giften Sofortmaßnahmen zur Beseitigung der Gefahren einzuleiten und durchzuführen; die Befugnis, eine sofortige Umlagerung oder andere Maßnahmen zur Sicherung der Gifte vor unbefugtem Zugriff zu veranlassen, wenn eine ordnungsgemäße und sichere Lagerung infolge von Defekten oder anderen Störungen nicht mehr gewährleistet ist; die Befugnis, zur Wahrnehmung der Kontrollpflichten Räume und Anlagen

zu betreten, in denen der Verkehr mit Giften erfolgt sowie in dafür vorhandene Unterlagen Einsicht zu nehmen.

• *10. Welche Qualifizierung benötigen Giftbeauftragte zur Ausübung ihrer Tätigkeit?*
Sie bedürfen eines Befähigungsnachweises.

• *11. Wen dürfen die Leiter von Betrieben und Einrichtungen zu Giftbeauftragten vorschlagen?*
Nur Werktätige, die für diese Tätigkeit die persönliche Eignung und die fachlichen Voraussetzungen besitzen.

• *12. Auf welche Weise ist die fachliche Befähigung nachzuweisen?*
Durch Ablegen einer Prüfung.

• *13. Wer hat die Zulassung zur Prüfung zu beantragen?*
Die Betriebe und Einrichtungen haben beim Rat des Kreises, Abteilung Gesundheits- und Sozialwesen, die Zulassung zu beantragen.

• *14. Welche Unterlagen sind dem Antrag beizufügen?*
Eine Beurteilung, vollständige Angaben zur Person und ggf. der Nachweis über eine fachspezifische Qualifikation; Angaben über Art und Umfang des Verkehrs mit Giften; Benennung der Gifte im vorgesehenen Tätigkeitsbereich.

• *15. Welche Kenntnisse werden in der Prüfung verlangt?*
Kenntnise über die Rechtsvorschriften über den Verkehr mit Giften und über einschlägige Bestimmungen des Gesundheits- und Arbeitsschutzes sowie Brandschutzes; Kenntnisse über die Zusammensetzung, Eigenschaften und Wirkung der Gifte; Kenntnisse über das Erkennen von Vergiftungen und Maßnahmen der Ersten Hilfe; Kenntnisse über das Verhalten bei Havarien und anderen Vorkommnissen.

• *16. Wie kann man sich auf die Prüfung vorbereiten?*
Durch Lehrgänge, die durch die Abteilungen Gesundheits- und Sozialwesen der Räte der Kreise durchgeführt werden.

• *17. Können auch andere Gremien mit der Durchführung solcher Vorbereitungskurse betraut werden?*
Ja! Betriebliche Bildungsstätten, die Kammer der Technik und Einrichtungen der Volksbildung können derartige Kurse durchführen.

• *18. Kann die Wissensvermittlung eingeschränkt werden?*

Die Wissensvermittlung kann entsprechend der vorgesehenen Tätigkeit auf bestimmte Gifte beschränkt werden.

• *19. Was gilt für Werktätige mit einem abgeschlossenen medizinischen, veterinärmedizinischen oder naturwissenschaftlichen Studium auf den Gebieten der Chemie oder der Pharmazie?*
Sie sind von der Teilnahme an einem Vorbereitungskurs entbunden. Die Prüfung ist auf die Rechtsvorschriften über den Verkehr mit Giften, die einschlägigen Bestimmungen des Gesundheits- und Arbeitschutzes sowie des Brandschutzes und das Verhalten bei Havarien und anderen Vorkommnissen im Verkehr mit Giften zu beschränken.

• *20. Was gilt für Werktätige mit einer abgeschlossenen fachspezifischen Berufsausbildung?*
Es kann von der Teilnahme an einem Lehrgang zur Vorbereitung auf die Prüfung abgesehen werden. Die Entscheidung darüber trifft der Leiter des Betriebes bzw. der Einrichtung.

• *21. Wodurch ist die fachliche Befähigung für den Verkehr mit gasförmigen oder Gase entwickelnden Pflanzenschutzmitteln, Vorratsschutzmitteln, Mitteln zur Steuerung biologischer Prozesse und Holzschutzmittel, die Gifte der Abteilung 1 sind, nachzuweisen?*
Durch eine gesonderte Prüfung.

• *22. Wer wird zu einer solchen Prüfung zugelassen?*
Nur Werktätige, die in einem Lehrgang neben den geforderten technischen Kenntnissen Fertigkeiten bei der praktischen Anwendung der genannten Mittel erworben haben.

• *23. Werden an die Lehrunterlagen für diese Ausbildung besondere Anforderungen gestellt?*
Ja. Die Lehrunterlagen für die Ausbildung bedürfen der Bestätigung durch das für die Prüfung und Zulassung der genannten Mittel zuständige zentrale Staatsorgan.

• *24. Wo werden die Prüfungen zur Erlangung der Befähigungsnachweise abgenommen?*
Vor einer Kommission beim Rat des Kreises, Abteilung Gesundheits- und Sozialwesen.

• *25. Wer gehört dieser Prüfungskommission an?*
Der Kreisarzt oder ein von ihm Beauftragter als Vorsitzender, ein Vertreter der

Staatlichen Hygieneinspektion, ein Facharzt für Arbeitshygiene, der Kreisapotheker, der Lehrgangsleiter. Für die Prüfungen im Bereich der Landwirtschaft der Kreistierarzt und/oder der Leiter der Pflanzenschutzstelle beim Rat des Kreises.

• *26. Wann ist die Kommission beschlußfähig?*
Bei der Anwesenheit von mindestens 3 Mitgliedern. Bei Stimmengleichheit entscheidet der Vorsitzende.

• *27. Können weitere Personen beratend zur Prüfung hinzugezogen werden?*
Ja! Vertreter aus den antragstellenden Betrieben und Einrichtungen können beratend zur Prüfung hinzugezogen werden.

• *28. Wie ist das Ergebnis der Prüfung festzuhalten?*
Durch ein Protokoll.

• *29. Was soll der Befähigungsnachweis enthalten?*
Nach erfolgreich abgelegter Prüfung ist ein Befähigungsnachweis auszustellen, in dem die Gifte, die Gegenstand der Prüfung waren, aufgeführt werden.

• *30. Welche Befristung erfährt der Befähigungsnachweis?*
Der Befähigungsnachweis ist für den Verkehr mit gasförmigen oder Gase entwickelnden Pflanzenschutzmitteln, Vorratsschutzmitteln, Mitteln zur Steuerung biologischer Prozesse und Holzschutzmitteln, die Gifte der Abteilung 1 sind, auf 2 Jahre zu befristen, für den Verkehr mit allen anderen Giften der Abteilung 1 auf 4 Jahre und für den Verkehr mit Giften der Abteilung 2 auf 8 Jahre.

• *31. Wodurch kann die Gültigkeit des Befähigungsnachweises verlängert werden?*
Durch eine erfolgreich ablegte Wiederholungsprüfung.

• *32. Wann können nicht bestandene Prüfungen wiederholt werden?*
Nach Ablauf von 3 Monaten.

• *33. Werden für die Ausstellung des Befähigungsnachweises Verwaltungsgebühren erhoben?*
Ja! nach den geltenden Rechtsvorschriften.

4. Verzeichnis der Gifte

• *1. Wo wird das Verzeichnis über die eingestuften Gifte geführt?*
Beim Ministerium für Gesundheitswesen.

• *2. Wodurch werden Veränderungen und Ergänzungen kundgetan?*
Durch Veröffentlichungen des Ministeriums für Gesundheitswesen.

• *3. Wie ist bei Pflanzenschutz-, Vorratsschutzmitteln und bei Mitteln zur Steuerung biologischer Prozesse, bei Holzschutzmitteln und Mitteln zur Bekämpfung von Gesundheitsschädlingen zu verfahren?*
Das dafür zuständige zentrale Staatsorgan legt auf der Grundlage des Verzeichnisses der Gifte im Einvernehmen mit dem Ministerium für Gesundheitswesen fest, welcher Giftabteilung diese Mittel zuzuordnen sind. Die Entscheidung über die Zuordnung zu den Giften ist mit der staatlichen Zulassung der genannten Mittel zu veröffentlichen.

• *4. Welchen Zusatzvermerk erhalten diese Mittel, wenn sie gasförmig oder gasentwickelnde Gifte der Abteilung 1 sind?*
Bei der Veröffentlichung den Vermerk »Besondere Erlaubnis erforderlich«.

5. Toxikologischer Auskunftsdienst

• *1. Wodurch gewährleistet der Minister für Gesundheitswesen die fachliche Information der Ärzte für eine schnelle medizinische Hilfe bei Gefahr für das Leben und die Gesundheit der Bürger infolge Einwirkung von Gift?*
Durch einen toxikologischen Auskunftsdienst.

• *2. Welche Angaben haben Betriebe und Einrichtungen vor dem Inverkehrbringen eines Erzeugnisses, das Gift enthält, zu übermitteln?*
Den Namen des Erzeugnisses, die Inhaltsstoffe nach Arten und prozentualem Anteil der Gifte, die chemische Bezeichnung und ggf. die chemische Kurzbezeichnung, die Nummer und Bezeichnung des Standards des Erzeugnisses, ferner im Betrieb bzw. in der Einrichtung vorgesehene Maßnahmen bei Gefahr für das Leben und die Gesundheit der Bürger infolge Einwirkung des Erzeugnisses.

• *3. Wem werden die geforderten Angaben mitgeteilt?*
Dem Institut für Arzneimittelwesen der DDR, 112 Berlin, Große Seestr. 4.

6. Erlaubnis zum Verkehr mit Giften

• *1. Wer erteilt die Erlaubnis zum Verkehr mit Giften der Abteilung 1?*
Die Herstellung, Gewinnung und Verarbeitung, die Lagerung, der Erwerb, der Besitz und die Abgabe von Giften der Abteilung 1 ist nur mit Erlaubnis der Deutschen Volkspolizei gestattet und wird durch das örtlich zuständige Volkspolizei-Kreisamt erteilt.

• *2. Wie wird die Erlaubnis an Betriebe befristet?*
Betrieben und Einrichtungen wird diese Erlaubnis unbefristet erteilt.

• *3. Gilt diese Art der Erlaubniserteilung für alle Betriebe?*
Volkseigene Betriebe und Kombinate erhalten die Erlaubnis zum Verkehr mit Giften der Abteilung 1 auf der Grundlage der staatlichen Planauflagen durch die Leiter der ihnen übergeordneten Organe.

• *4. Was ist bei dieser Erlaubnis für Volkseigene Betriebe und Kombinate ausgenommen?*
Die Lagerung von Giften der Abteilung 1. Sie bedarf stets der Erlaubnis durch die Deutsche Volkspolizei.

• *5. Gibt es eine Ausnahme bei der Erteilung der Erlaubnis zum Verkehr mit Giften der Abteilung 1 noch für andere Einrichtungen außer volkseigenen Betrieben und Kombinaten?*
In den Einrichtungen des Gesundheitswesens, des Hoch- und Fachschulwesens, der Volksbildung, der Akademien der Wissenschaften und der Landwirtschaftswissenschaften, des staatlichen Veterinärwesens, sowie in Einrichtungen, die zentralen Staatsorganen unmittelbar unterstellt sind, regeln die zuständigen Minister und Leiter anderer zentraler Staatsorgane die Erteilung zum Verkehr mit Giften, den Einsatz von Giftbeauftragten und die Erteilung der persönlichen Erlaubnis sowie die Bestätigung der Werktätigen, die im Rahmen ihrer Arbeitsaufgaben mit Giften der Abteilung 1 umgehen sollen.

• *6. Mit wem müssen diese Regelungen abgestimmt werden?*
Mit dem Minister für Gesundheitswesen und dem Minister des Innern und Chef der Deutschen Volkspolizei.

• *7. Bedürfen Giftbeauftragte für den Verkehr mit Giften der Abteilung 1 einer persönlichen Erlaubnis?*
Ja! Sie wird auf Antrag von dem örtlich zuständigen Volkspolizei-Kreisamt befristet im Rahmen der den Betrieben und Einrichtungen erteilten Erlaubnis gegeben.

• *8. Was ist dem Antrag auf Erteilung einer solchen Erlaubnis beizufügen?*
Der Nachweis über die fachliche Befähigung und eine Beurteilung des Giftbeauftragten durch den Betrieb.

• *9. Wie wird die Erlaubnis zum einmaligen Erwerb von Giften der Abteilung 1 gehandhabt?*
An Betriebe und Einrichtungen sowie an Einzelpersonen erteilt das örtlich zu-

ständige Volkspolizei-Kreisamt die Erlaubnis zum einmaligen Erwerb von Giften der Abteilung 1 für eine zeitlich und mengenmäßig begrenzte Verwendung.

• *10. Was ist Voraussetzung für die Genehmigung?*
Im Antrag ist die Notwendigkeit der Verwendung des Giftes zu begründen. Die Erlaubnis kann erteilt werden, wenn eine gegen den Zugriff unbefugter Personen sichere Lagerung des Giftes gewährleistet ist und die Verwendung innerhalb von 6 Monaten erfolgt.

• *11. Welche Anforderungen werden an Einzelpersonen gestellt?*
Sie müssen die erforderliche persönliche Eignung besitzen und das 18. Lebensjahr vollendet haben.

• *12. Wie erfolgt die Rückgabe einer Erlaubnis zum Verkehr mit Giften?*
Die Erlaubnis ist der ausstellenden Dienststelle zurückzureichen, wenn die mit der Erlaubnis erteilten Befugnisse nicht mehr wahrgenommen werden.

• *13. Was geschieht in einem solchen Fall mit den vorhandenen Giften?*
Die Übergabe der Gifte an andere Erlaubnisinhaber oder die schadlose Beseitigung nicht mehr nutzbarer Gifte ist protokollarisch nachzuweisen.

• *14. Werden für die Erteilung einer Erlaubnis Verwaltungsgebühren erhoben?*
Ja!

• *15. Welche Werktätigen dürfen mit Giften der Abteilung 1 umgehen?*
Werktätige der Betriebe, Kombinate, Genossenschaften und Einrichtungen, die nicht Giftbeauftragte sind und im Rahmen ihrer Arbeitsaufgaben mit Giften der Abteilung 1 umgehen sollen, sind der Deutschen Volkspolizei namentlich zur Bestätigung zu benennen.

• *16. Durch welche Dienststelle erfolgt diese Bestätigung?*
Durch das örtlich zuständige Volkspolizei-Kreisamt.

• *17. Wann dürfen die Werktätigen ihre Tätigkeit mit Giften der Abteilung 1 aufnehmen?*
Erst nach der Bestätigung durch das Volkspolizei-Kreisamt.

7. Abgabe und Beseitigung von Giften

• *1. Wann dürfen Gifte der Abteilung 1 abgegeben werden?*
Nur beim Vorliegen einer Berechtigung zum Erwerb von Giften.

• 2. *An wen dürfen Gifte der Abteilung 2 nicht abgegeben werden?*
An Personen unter 16 Jahren.

• 3. *Dürfen im Einzelhandel mit Selbstbedienung oder im ambulanten Handel Gifte angeboten und abgegeben werden?*
Nein!

• 4. *Was gilt für die Abgabe, den Erwerb und die Verwendung von gasförmigen oder Gase entwickelnden Pflanzenschutzmitteln, Vorratsschutzmitteln, Mitteln zur biologischen Prozeßsteuerung und Holzschutzmitteln, die Gifte der Abteilung 1 sind?*
Die Abgabe, der Erwerb und die Verwendung darf nur durch Betriebe und Einrichtungen erfolgen, denen dafür ausdrücklich die Erlaubnis durch das örtlich zuständige Volkspolizei-Kreisamt erteilt wurde.

• 5. *Welchen Vermerk erhalten diese Mittel, wenn ihre Zuordnung zur Giftabteilung 1 veröffentlicht wird?*
Im Pflanzenschutzmittelverzeichnis werden diese gasförmigen oder Gase entwikkelnden Mittel der Giftabteilung 1 mit dem Vermerk »Besondere Erlaubnis erforderlich« versehen.

• 6. *Wie sind nicht mehr nutzbare Gifte zu beseitigen?*
Eine Gefährdung von Leben und Gesundheit der Menschen, der Nutztiere, der Kultur- und Nutzpflanzen darf nicht eintreten, volkswirtschaftliche und andere Schäden sowie die Beeinträchtigung der Umwelt müssen vermieden werden.

• 7. *Muß über die schadlose Beseitigung der Gifte ein Nachweis geführt werden?*
Ja! Es muß ein exakter Nachweis geführt werden.

8. Staatliche Kontrolle, Straf- und Ordnungsstrafbestimmungen

• 1. *Wem obliegt die staatliche Kontrolle zur Verwirklichung der Rechtsvorschriften im Verkehr mit Giften?*
Den Staatlichen Hygieneinspektionen, den Arbeitshygieneinspektionen sowie der Deutschen Volkspolizei.

• 2. *Wozu sind diese Organe zur Wahrnehmung ihrer Kontrollbefugnisse berechtigt?*
Sie sind berechtigt, Betriebe, Einrichtungen und Anlagen zu betreten, Auskünfte zu fordern, Einblick in Unterlagen zu nehmen, die Erstattung von Gutachten zu fordern und sich vorlegen zu lassen sowie Auflagen zu erteilen.

• *3. Können zu den Kontrollen andere Sachverständige hinzugezogen werden?*
Zu den Kontrollen können andere Sachkundige des staatlichen Gesundheitswesens sowie Sachkundige des staatlichen Veterinärwesens und des Pflanzenschutzes hinzugezogen werden.

• *4. Welche Strafen drohen jemand, der vorsätzlich entgegen den Rechtsvorschriften Gifte herstellt, gewinnt, verarbeitet, lagert, verwendet, in Besitz hat, sich oder einem anderen beschafft, als Berechtigter an Unberechtigte weitergibt, transportiert, beiseite schafft oder beseitigt?*
Öffentlicher Tadel, Geldstrafe, Verurteilung auf Bewährung oder Freiheitsstrafe bis zu zwei Jahren.

• *5. Kann die Freiheitsstrafe bis auf fünf Jahre erhöht werden?*
Ja! Wenn durch die Tat vorsätzlich eine Gemeingefahr verursacht wird.

• *6. Wie wird jemand bestraft, dessen Tat einen erheblichen Gesundheitsschaden oder den Tod eines Menschen verursacht hat?*
Durch Freiheitsstrafe bis zu acht Jahren.

• *7. Wann sind Vorbereitung und Versuch strafbar?*
Im Falle einer vorsätzlichen Herbeiführung einer Gemeingefahr sind Vorbereitung und Versuch strafbar, in allen Fällen ist der Versuch strafbar.

• *8. Wie wird bestraft, wenn fahrlässig entgegen den Rechtsvorschriften des Giftverkehrs Handlungen begangen werden und dadurch Folgen fahrlässig verusacht werden, die einen erheblichen Gesundheitsschaden oder den Tod eines Menschen herbeiführen?*
Mit öffentlichem Tadel, Geldstrafe, Verurteilung auf Bewährung oder mit Freiheitsstrafe bis zu zwei Jahren. Wurde durch die Handlungen der Tod eines Menschen verursacht, ist auf Freiheitsstrafe bis zu zwei Jahren oder auf Verurteilung durch Bewährung zu erkennen.

• *9. Wie wird jemand bestraft, der als Berechtigter fahrlässig Gifte abhanden kommen läßt und dadurch fahrlässig eine Gemeingefahr verursacht?*
Mit öffentlichem Tadel, Geldstrafe, Verurteilung und Bewährung oder mit Freiheitsstrafe bis zu einem Jahr.

• *10. Wann liegt ein schwerer Fall vor?*
Bei Tötung eines Menschen oder bei einer Handlung, die auf einer rücksichtslosen Verletzung der Bestimmungen über Gifte beruht, oder wenn der Täter seine Sorgfaltspflichten im gesellschaftlichen Zusammenleben in besonders verantwortungsloser Weise verletzt.

• *11. Auf welche Strafe wird in schweren Fällen erkannt?*
Auf eine Freiheitsstrafe von einem bis zu fünf Jahren. Liegen bestimmte Voraussetzungen vor, kann die Freiheitsstrafe bis zu acht Jahren erhöht werden.

• *12. Wer kann mit einem Verweis oder Ordnungsstrafe von 10 bis 500 Mark belegt werden?*
Jemand, der vorsätzlich oder fahrlässig entgegen den Bestimmungen des Giftgesetzes, den zu seiner Durchführung erlassenen Rechtsvorschriften oder erteilten Auflagen der zuständigen Staatsorgane Gifte herstellt, gewinnt, verarbeitet, lagert, verwendet, im Besitz hat, sich oder einem anderen beschafft, als Berechtigter an Unberechtigte weitergibt, transportiert, beiseite schafft oder beseitigt, kann, wenn die Auswirkungen der Tat auf die Rechte und Interessen der Bürger oder der Gesellschaft und die Schuld des Täters unbedeutend sind und damit keine Straftat vorliegt, mit Verweis oder Ordnungsstrafe von 10 bis 500 Mark belegt werden.

• *13. Wann kann eine Ordnungsstrafe bis zu 1 000 Mark ausgesprochen werden?*
Ist eine vorsätzliche Handlung aus gesellschaftlichen Interessen mißachtenden Beweggründen oder wiederholt innerhalb von 2 Jahren begangen und mit Ordnungsstrafen geahndet worden, kann eine Ordnungsstrafe bis zu 1 000 M ausgesprochen werden.

• *14. Können Gegenstände eingezogen werden?*
Gegenstände, auf die sich die Ordnungswidrigkeit bezieht, können eingezogen werden.

• *15. Wem obliegt die Durchführung des Ordnungsstrafverfahrens?*
Dem Leiter der zuständigen Staatlichen Hygieneinspektion, der Arbeithygieneinspektion oder der zuständigen Dienststelle der Deutschen Volkspolizei.

• *16. Welche Strafe kann bei geringfügigen Ordnungswidrigkeiten ausgesprochen werden?*
Eine Verwarnung mit Ordnungsgeld bis zur Höhe von 10 Mark.

• *17. Wer kann eine Verwarnung mit Ordnungsgeld aussprechen?*
Die Beauftragten der Staatlichen Hygieneinspektion und die dazu ermächtigten Angehörigen der Deutschen Volkspolizei.

• *18. Welches Gesetz gilt für die Durchführung des Ordnungsstrafverfahrens und den Ausspruch von Ordnungsstrafmaßnahmen?*
Das Gesetz vom 12. 1. 1968 zur Bekämpfung von Ordnungswidrigkeiten – OWG – (Gbl. I 1968 Nr. 3 S. 101).

9. Ausnahmen, Schlußbestimmungen

• *1. Für welche Gifte kann der Minister für Gesundheitswesen vom Giftgesetz abweichende Festlegungen treffen?*
Für den Verkehr mit Säuren und Laugen.

• *2. Können Ausnahmen von den Festlegungen des Giftgesetzes beantragt und genehmigt werden?*
Befristete und inhaltlich begrenzte Ausnahmen können auf begründeten Antrag hin vom Minister für Gesundheitswesen in Abstimmung mit dem Minister des Innern und Chef der Deutschen Volkspolizei im Einvernehmen mit den Leitern der zuständigen zentralen Staatsorgane genehmigt werden.

• *3. Wer erläßt Durchführungsbestimmungen zu dem Giftgesetz?*
Die zuständigen Minister und Leiter anderer zentraler Staatsorgane im Einvernehmen mit dem Minister für Gesundheitswesen und dem Minister des Innern und Chef der Deutschen Volkspolizei.

• *4. Welche Durchführungsbestimmungen wurden bisher ersetzt?*
Die ursprünglich 2. DB zum Giftgesetz vom 31. Mai 1977 wurde durch eine Neufassung ersetzt.

• *5. Warum sind Neufassungen der 2. DB in unregelmäßigen Abständen zu erwarten?*
Die 2. DB enthält das Verzeichnis eingestufter Gifte, das in unregelmäßigen Abständen aktualisiert werden muß.

• *6. Wo erfährt man in der Zwischenzeit neue Einstufungsentscheide von Giften?*
Der Minister für Gesundheitswesen gibt vorab Neu- und Umstufungsbescheide von Wirkstoffen und Präparaten in »Verfügungen und Mitteilungen des Ministeriums für Gesundheitswesen« bekannt.

• *7. Welche Durchführungsbestimmung zum Giftgesetz befaßt sich mit giftigen Agrochemikalien?*
Der Minister für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft hat 1979 die 4. DB zum Giftgesetz – Verkehr mit giftigen Agrochemikalien – erlassen.

10. Zweite Durchführungsbestimmung

• *1. Was enthält die Zweite Durchführungsbestimmung?*
Die 2. DB enthält zwei Anlagen.

• *2. Was stellt die Anlage 1 dar?*
Das Verzeichnis der in die Abteilung 1 eingestuften Gifte.

• *3. Was stellt die Anlage 2 dar?*
Das Verzeichnis der in die Abteilung 2 eingestuften Gifte.

• *4. Wie sind diese Anlagen geordnet?*
Die Giftstoffe sind alphabetisch aufgeführt.

• *5. Wieviel Stoffe sind etwa in die Abteilung 1 eingestuft?*
Etwa 150 Stoffe.

• *6. Wieviel Stoffe sind etwa in die Abteilung 2 eingestuft?*
Etwa 300 Stoffe.

• *7. Was ist im § 2 der 2. DB festgelegt?*
Die Ausnahmeregelungen für die in der Anlage 2 genannten konzentrierten Säuren und Laugen, ausgenommen Flußsäure mit einem Gehalt von 5 % bis 50 %.

• *8. Welche Ausnahmen bestehen für diese konzentrierten Säuren und Laugen?*
Für konzentrierte Säuren und Laugen der Abteilung 2, ausgenommen Flußsäure, gelten erleichternde Regelungen (Wegfall von Giftbeauftragten, keine Registrierungspflicht des Giftverkehrs, kein Nachweis über Zu- und Abgang sowie Bestand, keine jährliche Bestandskontrolle, Änderung der Kennzeichnungspflicht von Verpackungen und Lager) vgl. TEIL A 15 und TEIL D I.,3 und 4.

11. Transport von Giften

• *1. Was ist in der Dritten Durchführungsbestimmung geregelt?*
Sie gilt für den Transport von Giften mit der Eisenbahn, mit Straßen-, Wasser- oder Luftfahrzeugen.

• *2. Wofür gilt die 3. DB noch?*
Für das transportbedingte vorübergehende Lagern und transportbedingten Umschlag von Giften.

• *3. Bleiben dadurch andere Rechtsvorschriften über den Transport unberücksichtigt?*
Nein! Die Bestimmungen der 3. DB gelten zusätzlich zu den Rechtsvorschriften für den Transport gefährlicher Güter.

• *4. Welche Rechtsvorschriften für den Verkehr gefährlicher Güter sind einzuhalten?*
Die Ordnung gefährlicher Güter mit Eisenbahnfahrzeugen, Kraftfahrzeugen und Binnenschiffen – Transportordnung für gefährliche Güter (TOG) –, die Ordnung über den Seetransport und Hafenumschlag gefährlicher Güter (OSHG), die Ordnung über den Lufttransport gefährlicher Güter (OLTG).

• *5. Sind auch noch internationale Abkommen in diesem Zusammenhang zu beachten?*
Ja! Abkommen über den Internationalen Eisenbahn-Güterverkehr (SMGS), Anlage 4 – Besondere Bedingungen für die Beförderung von gefährlichen Gütern im internationalen Eisenbahnverkehr. Ferner einheitliche Rechtsvorschriften für den Vertrag über die internationale Eisenbahnbeförderung von Gütern (CIM), Anlage 1 – Ordnung über die internationale Beförderung gefährlicher Güter (RID), das Europäische Abkommen über internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße (ADR).

• *6. Wie haben die Absender von Giften der Abteilungen 1 und 2 die Transportpapiere zusätzlich zu kennzeichnen?*
Zusätzlich zu den Bestimmungen der TOG haben die Absender in dem für die Bezeichnung des Gutes vorgesehenen Raum die Transportpapiere mit einem Stempelabdruck »GIFT Abt. ...« zu kennzeichnen.

• *7. Wie groß ist dieser Stempelabdruck?*
40 mm × 10 mm mit einer 1 mm breiten schwarzen Umrandung.

• *8. Wie sind die Versandstücke, Container und Güterwagen zusätzlich zu kennzeichnen?*
Durch einen gleichartigen Stempelaufdruck 60 mm × 20 mm mit einer 2 mm breiten schwarzen Umrandung.

• *9. Wo ist auf den Versandstücken und an den Containern und Güterwagen dieser Stempel anzubringen?*
Mit schwarzer Farbe im unteren Teil des Gefahrzettels, der nach TOG vorgeschrieben ist.

• *10. Was gilt für leere, ungereinigte Kesselwagen, die Gifte der Abteilung 2 enthalten haben?*
Die zusätzliche Kennzeichnung entfällt.

• *11. Was gilt für die Verschlüsse von Behältern mit Giften der Abteilung 1 im kombinierten Stückguttransport durch Eisenbahn und Kraftverkehr, bei Eisenbahn-Stückguttransporten und bei Expreßguttransporten?*
Die Verschlüsse von solchen Behältern mit Giften der Abteilung 1, die ohne feststellbare Beschädigung der Verpackung geöffnet und geschlossen werden können, sind vom Absender zu verplomben.

• *12. Wo ist die Bezeichnung der Plomben einzutragen?*
In die Transportpapiere.

• *13. Welche Sicherheitsmaßnahmen sind beim Transport, beim Verladen, dem transportbedingten Lagern und dem Umschlag zu beachten?*
Giftsendungen dürfen sich nicht über, unter oder unmittelbar neben Lebens- oder Futtermitteln befinden.

• *14. Welche Vorsichtsmaßnahmen sind noch zu beachten?*
Die Behältnisse mit Giften sind gegen Umfallen, Herabstürzen oder sonstige unbeabsichtigte Änderung ihrer Lage zu sichern.

• *15. Wovon hat der Entlader nach dem Entladen sich zu überzeugen?*
Die Transportmittel müssen frei von Giften sein.

• *16. Was gilt für Miet- und Privatgüterwagen, die zweckgebunden für den Transport von Giften wieder verwendet werden?*
Sie müssen äußerlich frei von Giften sein.

• *17. Was ist zu unternehmen, wenn Gifte beim Transport in das Erdreich oder in Gewässer gelangen?*
Der die Unregelmäßigkeit Feststellende hat unverzüglich den zuständigen Rat des Bezirkes, Abteilung Umweltschutz und Wasserwirtschaft, zu informieren.

• *18. Was ist zu unternehmen, wenn ein Mangel an der Verpackung von Giftsendungen festgestellt wird?*
Der Mangel an der Verpackung ist zu beseitigen.

• *19. Wie ist zu verfahren, wenn dies nicht möglich ist?*
Die Giftsendung ist auf Lager zu nehmen und die Weisung des Verfügungsberechtigten einzuholen.

● 20. *Was ist zu unternehmen, wenn infolge der Beschädigung der Verpackung eine Verunreinigung der Transportanlage, des Transportmittels oder anderer Güter eingetreten ist?*
Es ist so zu reinigen, daß die Gifte restlos aufgenommen sind.

● 21. *Wie ist weiter mit diesen aufgenommenen Giften zu verfahren?*
Sie sind unter der Beachtung der geltenden Rechtsvorschriften durch einen Fachmann schadlos zu beseitigen.

● 22. *Wer gilt als Fachmann in diesem Sinn?*
Fachmann im Sinn der 3. DB ist jeder, der einen Befähigungsnachweis für Giftbeauftragte besitzt.

● 23. *Welche Rechtsvorschrift ist bei der schadlosen Beseitigung der Gifte besonders zu beachten?*
Die Sechste Durchführungsverordnung zum Landeskulturgesetz – Schadlose Beseitigung nicht nutzbarer Abprodukte.

● 24. *Wie ist zu verfahren, wenn infolge der Beschädigung der Verpackung eine begründete Annahme einer Gefahr für das Leben oder die Gesundheit von Menschen und Tieren besteht?*
Es ist durch den Transportträger umgehend die zuständige Dienststelle der Deutschen Volkspolizei zu benachrichtigen.

● 25. *In welchen Fällen ist ebenfalls die zuständige Dienststelle der Deutschen Volkspolizei zu benachrichtigen?*
Beim Verdacht einer Straftat und beim gänzlichen oder teilweisen Verlust von Giften der Abteilung 1. Ebenfalls wenn Gift festgestellt wird, dessen Herkunft nicht erkennbar ist.

● 26. *Dürfen Straßen- oder Wasserfahrzeuge, die mit Giftsendungen der Abteilung 1 beladen sind, ohne Aufsicht gelassen werden?*
Nein!

● 27. *Wem obliegt die Aufsichtspflicht?*
Den Betrieben, Dienststellen und Einrichtungen, die für die Durchführung des Gifttransports verantwortlich sind.

● 28. *Wie sind Giftsendungen beim transportbedingten vorübergehenden Lagern unterzubringen?*
In allseitig umschlossenen, sicher verschließbaren gekennzeichneten Gifträumen, wenn es sich um Gifte der Abteilung 1 handelt. Sendungen von Giften der Abteilung 2 sind getrennt von anderen Gütern auf gekennzeichneten Giftplätzen

abzustellen. Brennbare Gifte sind ebenfalls getrennt zu lagern hierfür sind entsprechende Festlegungen in die Brandschutzinstruktionen aufzunhemen.

• *29. Wie sind Gifträume oder Giftplätze zu kennzeichnen?*
Durch Schilder mit der Aufschrift »Gift Abt. 1 bzw. 2.« in schwarzer Farbe auf weißem Gund. Unterhalb der Aufschrift ist der entsprechend der TOG geltende Gefahrzettel für Giftsendungen anzubringen.

• *30. Ist das Einstellen von anderen Gütern in die Gifträume oder das Abstellen auf den Giftplätzen gestattet?*
Nein!

• *31. Was ist bei Rekonstruktionen von Verkehrsanlagen oder Neubauten zu beachten?*
Die Gifträume müssen so hergerichtet sein, daß sie den Vorschriften § 3 Abs. 1 der Ersten Durchführungsbestimmung entsprechen.

• *32. Wen haben die Leiter von Betrieben, Dienststellen und Einrichtungen zur Wahrnehmung der Aufsicht über Giftsendungen beim transportbedingten Lagern oder Umschlag einzusetzen?*
Giftbeauftragte. Diese bedürfen aber nicht eines Befähigungsnachweises.

• *33. Welche Pflichten obliegen diesem Beauftragten?*
Die Aufsichtspflicht über die dem Betrieb übergebenen Giftsendungen und das Führen eines Nachweises. Den Inhalt des Nachweises bestimmt der zuständige Leiter des Betriebes, der Dienststelle oder Einrichtung. Das Einlagern, Ausgeben und Verladen solcher Giftsendungen darf nur unter Aufsicht des Beauftragten erfolgen. Er hat die Schlüssel zum Giftraum zu verwahren und gegen unbefugte Benutzung zu sichern. Der Beauftragte hat dafür Sorge zu tragen, daß das vorübergehende Lagern von Giftsendungen auf den unbedingt notwendigen Zeitraum beschränkt bleibt.

• *34. In welchen Abständen müssen die Werktätigen aller Betriebe, Dienststellen und Einrichtungen, die am Transportprozeß von Giften beteiligt sind, belehrt werden?*
Regelmäßig, mindestens einmal vierteljährlich. Die Belehrung ist aktenkundig zu machen.

• *35. Was ist Gegenstand der Belehrung?*
Die zu beachtenden Sicherheitsmaßnahmen, ferner das Verhalten bei Störungen beim Gifttransport.

• *36. Wer ist für das Belehren verantwortlich?*
Der Leiter des Betriebes, der Dienststelle oder Einrichtung. Er kann mit dem Belehren verantwortliche Mitarbeiter beauftragen.

• *37. In welcher Klasse der TOG sind die meisten Gifte eingeordnet?*
In der Klasse 6.1. der Transportordnung für gefährliche Güter (TOG).

• *38. In welche andere Klassen der TOG sind noch Gifte eingeordnet?*
In die Klasse 1 (explosive Stoffe); Klasse 2 (verdichtete, verflüssigte oder unter Druck gelöste Gase); Klasse 3 (brennbare flüssige Stoffe); Klasse 4 (brennbare feste Soffe); Klasse 5 (entzündend, oxydierend wirkende Stoffe); Klasse 8 (ätzende Stoffe), vgl. TEIL G 5.3.1.

• *39. Was versteht die TOG unter Gefahrzettel? Wie unterscheiden sie sich im Aussehen und welche unterschiedliche Bedeutung haben sie?*
Die Gefahrzettel sind 14 überwiegend farbige, auf der Spitze stehende Quadrate mit symbolhafter Bedeutung (explosionsgefährlich, feuergefährlich, selbstentzündlich, brennbare Gase entwickelnd, oxydierend wirkend, giftig, ätzend, radioaktiv), vgl. TEIL G 5.3.3.

• *40. Welche Bestimmungen sind beim Zusammenladen zu beachten?*
Die Zusammenladeverbote, vgl. TEIL G 5.3.1.

• *41. Wie müssen Kraftfahrzeuge, die gefährliche Güter transportieren, gekennzeichnet sein?*
Durch orangefarbene Tafeln. Tankfahrzeuge, Fahrzeuge mit Aufsetzbehältern oder Behälterbatterien mit Kennzeichnungstafeln und gelber Rundumleuchte.

12. Postversand von Giften

• *1. Wonach richtet sich der Postversand von Giften?*
Für den Postversand ist keine Durchführungsbestimmung erschienen. Er ist in der Postordnung vom 28. 2. 1986 geregelt.

• *2. Welche Bestimmungen sind aus der Postordnung beim Giftversand zu beachten?*
§§ 5 und 6 (Verpackung, Verschluß) der Postordnung und die Anlage 4 Abs. 1 bis 7 (Gifte).

• *3. Wie müssen Paketsendungen mit Giften der Abteilung 1 und 2 aufgegeben werden?*

Gifte der Abteilung 1 und 2 müssen als versiegelte oder verplombte Postsendungen mit der Wertangabe über 1000 M versandt werden.

• *4. Wie müssen diese Pakete gekennzeichnet sein?*
Sie müssen mit dem Gefahrzettel der TOG für Giftsendungen gekennzeichnet sein. Dieser muß im unteren Teil mit dem schwarzen Stempelabdruck (60 mm × 20 mm) »Gift Abt....« versehen sein.

• *5. Was ist auf der Paketkarte anzubringen?*
Auf der Paketkarte ist im Raum unter »Besondere Vermerke des Absenders« der gleiche Stempelabdruck in der Größe 40 mm × 10 mm anzubringen.

• *6. Wie sind Suchtmittel in Substanz zu versenden?*
Suchtmittel als Substanz dürfen nur gesondert versandt werden; im übrigen gelten die für die Gifte der Abteilung 1 und 2 zutreffenden Bestimmungen.

• *7. Können Gifte der Abteilung 1 oder 2 auch in Briefen versandt werden?*
Ja. Auch Briefe, die Gift der Abteilung 1 oder 2 enthalten, müssen mit der Zusatzleistung Wert über 1000 M aufgegeben werden. Sie müssen neben der Anschrift durch einen schwarzen Stempelabdruck von der Größe 60 mm × 20 mm mit der Inschrift »GIFT Abt....« gekennzeichnet sein.

• *8. Können Gifte der Abteilung 1 oder 2 in Päckchen versandt werden?*
Nein! Für Päckchen ist die Zusatzleistung Wert über 1000,– M nicht möglich.

13. Verkehr mit giftigen Agrochemikalien

• *1. Welche 3 maßgebenden Festlegungen sind für den Verkehr mit giftigen Agrochemikalien bindend?*
a) Pflanzenschutzmittelverzeichnis, b) Verfügung vom 26. 9. 1980 über den Verkehr mit Agrochemikalien in der Pflanzenproduktion und Forstwirtschaft einschließlich der Qualifizierung der Werktätigen, c) Vierte Durchführungsbestimmung zum Giftgesetz – Verkehr mit giftigen Agrochemikalien.

• *2. Welche Regelungen gelten für Pflanzenschutzmittel (PSM) und Mittel zur Steuerung biologischer Prozesse (MPB) durch das Pflanzenschutzmittelverzeichnis?*
Das Pflanzenschutzmittelverzeichnis bringt einerseits allgemeine Bestimmungen über Anwendungsbereiche, -begrenzungen, -termine, -konzentrationen, Aufwandmengen, Applikationsverfahren, Karenzzeiten, Präventivzeiten; andererseits spezielle Vorschriften für die Verwendung der einzelnen staatlich geprüften und zugelassenen Präparate.

● *3. Was bezweckt die Verfügung vom 26. 9. 1980?*
Die Verfügung vom 26. 9. 1980 trägt zur Erhöhung von Ordnung, Disziplin und Sicherheit auf dem Gebiet des Umgangs und Einsatzes von Agrochemikalien bei. Die Verantwortlichkeit der leitenden Kader von Betrieben und Einrichtungen wird auf der Grundlage der Rechtsvorschriften dargestellt.

● *4. Welche Regelungen sieht die Vierte Durchführungsbestimmung zum Giftgesetz für PSM und MBP vor?*
Die 4. DB bezieht sich nur auf giftige Agrochemikalien, also PSM und MBP, die in die Giftabteilung 1 oder 2 eingestuft sind.

● *5. Was fällt nach der 4. DB unter giftige Agrochemikalien?*
a) PSM und MBP, b) mineralische Düngemittel und Bodenverbesserungsmittel, c) Chemikalien zur Produktion und Konservierung von Futter, d) nicht als Arzneimittel registrierte Reinigungs- und Desinfektionsmittel für die Tier- und Pflanzenproduktion.

● *6. Wo werden als Gifte eingestufte Agrochemikalien veröffentlicht?*
PSM und MBP im Pflanzenschutzmittelverzeichnis. Die Einstufung von Agrochemikalien aus den 3 übrigen Gruppen der vorhergehenden Frage wird in »Verfügungen und Mitteilungen des Ministeriums für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft« bekanntgegeben.

● *7. Wem wird gemäß § 8 Abs. 1 die Erlaubnis zum Verkehr mit giftigen Agrochemikalien der Abteilung 1 erteilt?*
Volkseigenen Betrieben (einschl. volkseigenen Gütern) und Kombinaten der Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft wird gemäß § 8 Abs. 1 des Giftgesetzes die Erlaubnis zum Verkehr mit Giften der Abteilung 1 auf der Grundlage der staatlichen Auflagen erteilt. Die 4. DB enthält einen Vordruck für diese Erlaubnis (s. auch Frage 9 und 10).

● *8. Welche Stellen sind im Sinne von § 8 Abs. 1 des Giftgesetzes zur Erteilung dieser Erlaubnis berechtigt?*
a) Die Stellvertreter der Vorsitzenden der Räte der Bezirke für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft oder b) die Leiter der übergeordneten wirtschaftsleitenden Organe bzw. Ministerium für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft.

● *9. Welche Erlaubnis im Verkehr mit giftigen Agrochemikalien erteilt stets die Deutsche Volkspolizei?*
a) Die Erlaubnis zur Lagerung von Agrochemikalien der Abteilung 1, b) die persönliche Erlaubnis zum Umgang mit giftigen Agrochemikalien der Abteilung 1 für die Giftbeauftragten erteilt ebenfalls nur die Deutsche Volkspolizei.

• *10. Wer erteilt Landwirtschaftlichen und Gärtnerischen Genossenschaften sowie deren kooperativen Einrichtungen die Erlaubnis zum Verkehr mit giftigen Agrochemikalien der Abteilung 1?*
Stets die Deutsche Volkspolizei gemäß § 7 Abs. 1 des Giftgesetzes.

• *11. Welche Symbole müssen sich ausschließlich auf den Verpackungsmitteln für giftige Agrochemikalien befinden?*
Bei giftigen Agrochemikalien, die in Abteilung 1 eingestuft sind, der Totenkopf und darunter das Wort »Gift«, beides in Weiß auf schwarzem Grund. Bei denen der Giftabteilung 2 sind diese beiden Symbole in Rot auf weißem Grund. Ferner muß das Zulassungszeichen angebracht sein. Weitere bildliche Darstellungen sind nicht zulässig.

• *12. Wie müssen Leih- und Rücklaufverpackungen vom Anwender behandelt werden?*
Die Anwender müssen solche Verpackungen in einwandfreiem und wiederverwendungsfähigem Zustand, völlig entleert, äußerlich gereinigt und frei von Fremdstoffen an den Lieferer zurückgeben.

• *13. Wie ist zu verfahren, wenn keine gefahrlose Wiederverwendung der Verpackung erfolgen kann?*
Sie müssen schadlos beseitigt werden. Anwender und Lagerhalter haben jeweils zum 30. Juni und 31. Dezember eines jeden Jahres beim zuständigen Rat des Bezirkes die schadlose Beseitigung zu beantragen.

• *14. Wo lagern konzentriert giftige Agrochemikalien?*
Mit Ausnahme von mineralischen Düngemitteln müssen als Gifte der Abteilung 1 und 2 eingestufte Agrochemikalien konzentriert beim VEB Kombinat für materiell-technische Versorgung lagern.

• *15. Wie hoch darf der Bestand von giftigen Agrochemikalien beim Anwender sein?*
Es dürfen beim Anwender nur giftige Agrochemikalien als Arbeitsvorräte für einen Zeitraum von 20 Arbeitstagen oder Restbestände aus der letzten Applikation lagern.

• *16. Welche Ausnahmeregelung besteht?*
Eine Ausnahmeregelung besteht für Gartenbaubetriebe bis zu 6 ha.

• *17. Welche Regelung besteht für Saatgutbeizen?*
Für giftige Saatgutbeizen in Verpackungsmitteln mit mehr als 1000 l Fassungsvermögen dürfen die Arbeitsvorräte bis zu 50 Arbeitstagen betragen.

• *18. Welche Stelle kann abweichende Regelungen anordnen?*
Das Ministerium für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft.

• *19. Welche Meldung haben die Anwender über den Umfang der Arbeitsvorräte an giftigen Agrochemikalien vorzunehmen?*
Die Anwender aus der Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft haben den für sie zuständigen VEB Kombinat für materiell-technische Versorgung zum 30. Juni und 31. Oktober jeden Jahres schriftlich zu informieren.

• *20. Welche Meldung hat der VEB Kombinat für materiell-technische Versorgung zu vollziehen?*
Dem Stellvertreter des Vorsitzenden des Rates für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft ist jeweils zum 15. Juli und 15. November eines jeden Jahres eine Übersicht über den Umfang dieser Arbeitsvorräte im Territorium sowie der Bestände an giftigen Agrochemikalien im Kombinat vorzulegen.

• *21. Welche Meldung haben Anwender und Lagerhalter für überlagerte bzw. unbrauchbare giftige Agrochemikalien, die nicht wieder verwendet werden können, beim zuständigen Rat des Bezirkes zu vollziehen?*
Anwender und Lagerhalter haben jeweils zum 30. Juni und zum 31. Dezember jeden Jahres eine schadlose Beseitigung beim zuständigen Rat des Bezirkes zu beantragen.

• *22. Als was können Großbehälter ab 500 kg (bzw. 500 l) Fassungsvermögen gelten?*
Diese Behälter gelten als Giftlager für giftige Agrochemikalien der Abteilung 2 im Sinn von § 5 Abs. 1 der Ersten DB zum Giftgesetz. Voraussetzung ist, daß Art und Masse der Behältnisse und deren Verschluß ein unbefugtes Öffnen oder Verbringen sicher verhindern; außerdem muß der Standort mit einer Einfriedung versehen sein.

• *23. Mit welcher technischen Ausrüstung müssen Lager für giftige Agrochemikalien von mehr als 1 000 m^3 Volumen versehen sein?*
Mit einer Anlage zur aktiven Be- und Entlüftung.

• *24. Welche Erleichterung ist bei der Lagerung für giftige PSM, MBP und Vorratsschutzmittel gewährt?*
Diese Mittel der Abteilung 1 und 2 dürfen mit Präparaten, die nicht als Gifte eingestuft sind, in einem gemeinsamen Raum aufbewahrt werden. Vorraussetzung ist, daß der Lagerraum den Bestimmungen für die Lagerung von Giften der Abteilung 1 entspricht. Ferner müssen die Gifte der Abteilung 1 und die der Abteilung 2 getrennt liegen. Auch die übrigen, nicht als Gifte eingestuften Präparate sind davon getrennt unterzubringen.

• *25. Wie müssen gasförmige und Gase entwickelnde giftige Pflanzenschutzmittel der Abteilung 1 gelagert werden.*
Diese Mittel müssen stets in einem gesonderten Lager untergebracht werden.

• *26. Wie müssen mit giftigen Agrochemikalien behandelte Pflanzen und Pflanzenteile unter Glas und Plaste gekennzeichnet werden?*
Die Nutzungsberechtigten oder Anwender haben diese Produkte durch Warntafeln zu kennzeichnen, auf denen das verwendete Präparat, das Ende der Karenzzeit und der Präventivzeit angegeben sind.

• *27. Wie sind mit giftigen Agrochemikalien behandelte Vorräte von pflanzlichen Produkten im Freiland und in Räumen zu kennzeichnen?*
Ebenfalls durch Warntafeln.

• *28. Werden mit giftigen Agrochemikalien behandelte Freilandflächen auch durch Warntafeln gekennzeichnet?*
Nur in besonderen Fällen auf Weisung des Rates des Bezirkes oder Kreises.

• *29. Wann dürfen mit giftigen Agrochemikalien behandelte Pflanzen, Pflanzenteile und Vorräte als Lebensmittel oder Futtermittel verwendet werden?*
Wenn die festgelegten Karenzzeiten und Anwendungsbegrenzungen eingehalten oder die Untersuchung der maximal zulässigen Rückstandsmeldungen durch Kontrolluntersuchungen nachgewiesen sind.

• *30. Wann dürfen mit giftigen Agrochemikalien behandelte Freilandflächen oder Räume betreten werden?*
Nach Ablauf der für diese Mittel festgelegten Präventivzeiten.

• *31. Dürfen vor Ablauf der Präventivzeit Erfolgskontrollen durchgeführt werden?*
Ja! Jedoch müssen die jeweils festgelegten Sicherheitsbestimmungen eingehalten werden.

• *32. Wie ist Saatgut zu kennzeichnen?*
Säcke und andere Behältnisse sowie dazugehörige Transportmittel sind durch die Aufschrift zu kennzeichnen: »Nur zu Saatzwecken verwenden, Verfütterung und freie Lagerung verboten, gebeizt mit giftigen Agrochemikalien« (verwendetes Beizmittel angeben!)

• *33. Was ist bei der Lagerung und beim Transport von Saatgut, das mit giftigen Agrochemikalien gebeizt ist, zu beachten?*
Getrennt von Lebens- und Futtermitteln lagern und transportieren!

• *34. Wozu darf gebeiztes Saatgut nicht verwendet werden?*
Es ist verboten, gebeiztes Saatgut an landwirtschaftliche Nutztiere, jagdbares Wild und andere freilebende Tiere sowie Fische zu verfüttern.

• *35. Ist ein Verschneiden des mit giftigen Agrochemikalien gebeizten Saatgutes zulässig?*
Nein! Ein Verschneiden gebeizten Saatgutes mit ungebeiztem Saatgut sowie Futtergetreide oder anderen Futtermitteln ist verboten.

• *36. Warum bestehen diese Verbote?*
Es muß der für Menschen äußerst gesundheitsschädliche Kreislauf unterbunden werden: Vergiftete Futtermittel, Speicherung des Giftes bei Nutztieren, Wild und Fischen; Aufnahme des Giftes durch den Menschen mit Speicherung in verschiedenen Organen.

• *37. Wie ist mit Saatgut zu verfahren, das mit giftigen Agrochemikalien gebeizt ist, wenn es überlagert oder unbrauchbar geworden ist?*
Das gebeizte Saatgut ist als Schadstoff zu behandeln. Eine schadlose Beseitigung ist durch Antrag beim zuständigen Rat des Bezirkes vorzunehmen. Falsch und verboten ist es, solches Saatgut einfach auf eine Müllkippe oder normale Deponie zu schütten. Es ist die Verfügung über die Durchsetzung von Ordnung und Sicherheit beim Umgang mit gebeiztem Saatgut durchzuarbeiten, siehe TEIL H 8.

• *38. Welcher Farbstoff muß quecksilberhaltigen Beizmitteln zugesetzt werden?*
Gemäß § 10 Abs. 2 der 1. DB zum Giftgesetz ist quecksilberhaltigen Beizmitteln vom Hersteller ein roter Farbstoff zuzusetzen, der eine auffallende und dauerhafte rote Färbung des Saatgutes gewährleistet (z. B. Falisanbeizen).

• *39. Welche Präparate sind gemäß der 4. DB zum Giftgesetz noch auffallend und dauerhaft zu färben?*
Werden giftige Agrochemikalien in Form von Ködern aus Getreide, Lebens- oder Futtermitteln hergestellt, so sind sie auffallend und dauerhaft zu färben.

• *40. Welche Farben sind bei den verschiedenen Giften zu verwenden? Welche Beispiele gibt es?*
Strychninhaltige Köder müssen eine grüne Warnfarbe aufweisen (Delicia-Sperlingsweizen), warfarinhaltige Köder eine violette Anfärbung (Delicia-Ratronpräparate), Zinkphosphid enthaltende Köder eine rotviolette Warnfarbe (Delicia-Giftgetreide, Delicia-Rattekal-Paste, Delicia-Wühlmauspräparat).

• *41. Wie soll die Lagerung von PSM und MBP entsprechend den Grundsätzen für die Erarbeitung betrieblicher Lagerordnungen erfolgen?*

In der Anlage der Verfügung vom 28. 9. 1980 befinden sich Grundsätze für die Erarbeitung betrieblicher Lagerordnungen für PSM und MBP. Die Vorsitzenden der Genossenschaften, die Direktoren oder Leiter der Betriebe und Einrichtungen haben für jedes Lager oder jeden Lagerplatz, wo PSM und MBP aufbewahrt werden, eine den konkreten Bedingungen entsprechende Lagerordnung unter strenger Beachtung der Rechtsvorschriften festzulegen.

• *42. Welche Gesichtspunkte enthält diese Lagerordnung?*
1. Einsatz von Lagerverantwortlichen, 2. Anlage von Transportwegen, Manipulierflächen, Evakuierungswegen, Freiflächen zur Bekämpfung von Bränden und Havarien, 3. Ausstattung unter Berücksichtigung des Gesundheits-, Arbeits-, Brand- und Umweltschutzes (Bereitstellung von Körperschutz- und Arbeitsmitteln, Mitteln für Erste Hilfe besonders bei Vergiftungen, Feuerlöschgeräten), 4. Betreten von Lager und Lagerplätzen nur von Beauftragten, Gifträume nur unter Aufsicht des Giftbeauftragten; Festlegung einer Schlüsselordnung, 5. Vorsichtsmaßnahmen gegen starke Niederschläge, Stürme, Überschwemmungen; ausreichende Möglichkeiten für frostfreie Lagerung, 6. besondere Sicherheitsvorkehrungen zur Lagerung selbst- oder leichtentzündlicher (oxydierend wirkender) Stoffe, 7. übersichtliche, chargenweise Lagerung, 8. starke Einschränkung von Ab- und Umfüllarbeiten; verboten ist, staubförmig oder brennbare oder giftige PSM und MBP ab- oder umzufüllen, 9. tagfertiger Nachweis über die Warenbewegung nach Bezeichnung, Menge, Wert u. a. in einer Lagerkartei oder in einem Nachweisbuch. Nachweise entsprechend dem Giftgesetz. Bei Ein- und Ausgang Registrierung der Chargennummer.

• *43. Was muß in jedem Fahrzeug, das Agrochemikalien der Giftabteilung 1 und 2 transportiert, für etwaige Unfälle mitgeführt werden?*
Ein Antihavariedokument.

• *44. Was muß nach Abschluß der Ausbringung eines PSM und MBP erfolgen?*
Eine sofortige, gründliche Reinigung der Geräte, Transportmittel und der Ausbringungstechnik, damit jede Verunreinigung der neuen Spritz- und Sprühbrühen ausgeschlossen wird.

• *45. Wie sind bei der mobilen Technik durch Leckagen entstandene Ansammlungen von Agrochemikalien oder Spritzbrühen zu behandeln?*
Es ist eine sofortige schadlose Beseitigung durchzuführen.

• *46. Wie ist die Reinigung der Technik für die Chemisierung durchzuführen?*
Die Reinigung darf nur auf wasserundurchlässigen betonierten Waschplatten erfolgen, wobei Waschwasser in abflußlose Speicherbecken, getrennt für PSM/MBP und Mineraldünger, aufzufangen ist.

• *47. Wie müssen mit PSM und MBP kontaminierte Abwässer behandelt werden?*
Derartige Abwässer sind als Schadstoffe schadlos zu beseitigen.

• *48. Worauf müssen während des Arbeitsprozesses alle Ausbringungsgeräte in festzulegenden Zeitabschnitten überprüft werden?*
Es müssen die festgelegten Einstellparameter kontrolliert und korrigiert werden.

• *49. Was muß von allen eingesetzten Chargen PSM und MBP erfolgen?*
Eine Rückstellprobe muß entnommen, aufbewahrt und gekennzeichnet werden (Präparat, Chargennummer, Datum, Ort der Anwendung).

• *50. Was muß zur Beurteilung des Behandlungserfolgs und zur Klärung auftretender Fragen beim Einsatz von Herbiziden und von MBP auf jedem behandelten Schlag angelegt werden?*
Eine unbehandelte Kontrollparzelle, die mindestens 10 m lang ist, 50 m vom Feldrand entfernt im behandelten Schlag liegt und sichtbar gekennzeichnet ist.

• *51. Welche Verhaltensmaßnahmen sind bei unabdingbarer Anwendung von Agrochemikalien, durch die eine Gefährdung von Menschen, Nutztieren, Grund- und Oberflächenwasser, der Flora und Fauna in Natur- und Landschaftsschutzgebieten eintreten kann, durchzuführen?*
Es sind die zuständigen staatlichen Organe, die Bürger und die anliegenden Genossenschaften, Betriebe und Einrichtungen rechtzeitig zu benachrichtigen.

• *52. Durch wen und wie soll der Verkehr mit Agrochemikalien erfolgen?*
Nur durch beauftragte Fachkräfte. Die staatlich geprüfte und zugelassene Technik für die Chemisierung darf nur eingesetzt und betrieben werden, wenn für sie eine Schutzgüte erteilt wurde, der Gesundheits-, Arbeits- und Brandschutznachweis vorliegt und ihre Funktionstüchtigkeit und Betriebssicherheit überprüft wurde.

• *53. Welchen lückenlosen Nachweis müssen die verantwortlichen Mechanisatoren, Agrochemiker, Beizwarte u. a. führen?*
Sie müssen zu jedem Gerät oder zu jeder Maschine ein Bordbuch führen. Darin sind aufzuzeichnen: Geleistete Stunden, Arbeitsarten und ausgebrachte Präparate, durchgeführte Reinigungen, Funktions- und Korrekturkontrollen der Einstellung, festgestellte Mängel und Störungen sowie Maßnahmen zu ihrer Beseitigung.

• *54. Wie oft ist das Bordbuch des Gerats zur Kontrolle vorzulegen?*
In den Einsatzkampagnen ist das Bordbuch mindestens einmal wöchentlich zur Kontrolle vorzulegen.

• *55. Wer ist für Aus- und Weiterbildung auf dem Gebiet des Umgangs mit Agrochemikalien verantwortlich?*

Die Vorsitzenden der Genossenschaften, die Direktoren oder Leiter der Betriebe und Einrichtungen sind für die ständige Weiterbildung der Facharbeiter, Spezialisten und Leitungskader, für den Erwerb und die Erneuerung spezifischer Berechtigungs- und Befähigungsnachweise voll verantwortlich. Hierzu gehört auch die Ausbildung einer ausreichenden Anzahl von Mitarbeitern für den Giftverkehr und den Erwerb des Befähigungsnachweises für Giftbeauftragte auf dem Gebiet des Pflanzenschutzes.

Teil C

Gifte der Abteilung 1
Zusammensetzung, Eigenschaften und Wirkung der Gifte
sowie Erkennen von Vergiftungen und Maßnahmen der Ersten Hilfe

I. Stoffe zur chemisch-technischen Anwendung (mit Symptomatik und Therapie)

1. Metallverbindungen

1.1. Arsen und Verbindungen

1.1.1. Arsen und Arsenverbindungen außer AsH_3 und Arsenfluoriden

Arsen, As, ist ein stahlgraues, sprödes Element von kristallinem Gefüge. Es sublimiert unter normalem Druck bei 633 °C. Es sind auch noch andere Modifikationen bekannt. Für Arsen und seine Verbindungen, ausgenommen Arsenwasserstoff, beträgt MAK_D = 0,3 mg/m³ und MAK_K = 0,6 mg/m³, berechnet als As_2O_3, gemäß TGL 32610. Technische Anwendung findet Arsen als Zusatz zu Metallegierungen und zur Metallhärtung.

Arsen(III)-oxid, As_2O_3, Arsenik, früher fälschlich »Arsenige Säure« genannt, bildet in frisch sublimiertem Zustand amorphe, glasartige, durchsichtige Massen, die allmählich von außen nach innen porzellanartig weiß und undurchsichtig werden, indem die amorphe in eine kristalline Form übergeht.

Technische Anwendung findet es in der Glasindustrie, in der Galvanotechnik, in der Gerberei, zum Konservieren von Tierbälgen. In der Galvanotechnik finden arsenhaltige Handelspräparate Anwendung: Graubeize auf Aluminium, Graubeize auf Messing, Grauglanzoxidbad, Glanzzusatz für Messingelektrolyte.

In der Glasindustrie wird As_2O_3 den Schmelzflüssen als Trübungs-, Entfärbungs- und Läuterungsmittel zugesetzt. Als Trübungsmittel im Uhrzifferglas, in Opalgläsern und im Emailglas wird es in Form von Arsenikmehl in bleihaltige – meist mennigehaltige – Glasmischungen genommen; es bildet sich dann eine weiße Bleiarsenatverbindung. Als Läuterungsmittel wird Stückenarsen in den Glasfluß geworfen. Das schwere Arsenik sinkt unter und reißt durch seine Verdampfung die im Glasfluß befindlichen kleinen Luftblasen der Schmelze mit an die Oberfläche. Gepulvertes As_2O_3 wirkt chemisch zusammen mit sauerstoffabspal-

tenden Stoffen als Läuterungsmittel, z. B. Salpeter-Arsenik-Läuterung. Ferner wirkt es im Glasfluß schwächend auf die Färbekraft mancher Metalloxide.

Dinatriumhydrogenarsenat, $Na_2HAsO_4 \cdot 7H_2O$, bildet farblose Prismen, die leicht in Wasser und Glycerol löslich sind. Es findet technische und analytische Anwendung. Im Radox-Ameisenfreßlack D 1 ist es als Wirkstoff enthalten.

Bleiarsenit, $Pb_3(AsO_3)_2$, ein weißes Pulver, das schließlich grau und schwärzlich wird, und Bleiarsenat, $PbHAsO_4$, ebenfalls ein weißes Pulver, werden in der Glasindustrie verwendet.

Die unter der Bezeichnung Schweinfurter Grün in früheren Zeiten benutzte Doppelverbindung von Kupferacetat und Kupfermetarsenit verursachte als Innenanstrich zahlreiche Vergiftungen, teilweise mit tödlichem Ausgang. Arsenfarben sind heute verboten.

Arsenschwefelverbindungen sind Arsendisulfid und Arsen(III)-sulfid. Arsendisulfid, das auch Realgar oder Rauschrot genannt wird, ist eine rubinrote Masse. Arsen(III)-sulfid, das auch als Auripigment, gelber Arsenik oder Rauschgelb bezeichnet wird, ist ein gelbes Pulver. Die Arsenschwefelverbindungen finden in der Glas- und Porzellanindustrie Verwendung.

Die *Arsenverbindungen,* wie Schweinfurter Grün, Kalkarsenat, Kupferkalkarsen, Bleiarsenat, sind im Pflanzenschutz und in der Schädlingsbekämpfung durch moderne Mittel völlig verdrängt. Im Weinbau war ihre Benutzung stets verboten. Arsenverbindungen sind infolge ihrer Unvergänglichkeit sehr umweltfeindlich.

Grundsätzlich ist die Anwendung von allen Arsenverbindungen auf das notwendigste Maß zu beschränken. Alle einschlägigen Arbeitsschutzbestimmungen und TGL-Vorschriften sind beim Umgang mit Arsen und seinen Verbindungen streng zu beachten. Arsenverbindungen enthalten die für Gasentladungslampen benutzten Leuchtstoffe N 90 rot, NM 6184 und NM 90 orange (dieser zusätzlich Cadmiumverbindungen), die in die Giftabteilung 1 eingestuft sind.

LD_{50} (Ratte p. o.)-Werte: Arsenpentoxid 8 mg/kg KM; Arsentrioxid 45 mg/kg KM; Bleiarsenat 10 mg/kg KM; Calciumarsenat 20 mg/kg KM; Kaliumarsenat 14 mg/kg KM; Natriumarsenat 9 mg/kg KM; Natriumarsenit 10–41 mg/kg KM.

Symptomatik. Zwei tödlich verlaufene, akute, perkutane Vergiftungen durch Anwendung von arsenhaltigen Pudern bei Kindern schildern Brugsch und Klimmer. Akute lokale Vergiftungserscheinungen, die durch Arsenstaub auftreten, gibt Moeschlin an. Es kommt an den Kontaktstellen zu Hauterscheinungen, wie Erythemen, Ekzemen, Geschwüren, ferner zu trophischen Störungen an Nägeln und Haaren.

Eine inhalative akute Vergiftung durch Einatmen von Arsenstaub oder arsenhaltigen Mitteln ist sehr selten. Dabei kommt es zu reißenden Schmerzen in der Brust, Kopfschmerzen, Übelkeit und Erbrechen, schließlich zu Husten, Trockenheit im Rachen, Heiserkeit und Schnupfen. Nach Magen- und Darmschmerzen mit Durchfällen und Kollapssymptomen kann meist durch ärztliche Hilfe eine Besserung eintreten.

Bei der oralen, akuten Vergiftung sind Anfangssymptome Kopfschmerzen, Schwindel- und Schwächegefühl, Brechreiz und Erbrechen. Wird das Gift in gelöster Form eingenommen, erfolgt die Resorption im Magen-Darm-Kanal so rasch, daß der Tod innerhalb weniger Stunden eintritt. Die Aufnahme der ungelösten Arsenverbindungen zeigt einen langsameren Verlauf. Es tritt nach den Anfangssymptomen eine mehrstündige Latenzzeit ein. Dann beginnen heftigste Magen- und Darmschmerzen mit unstillbarem Erbrechen, reichlich wäßrigen Stühlen und Darmspasmen. Schwere Kollapserscheinungen als Ausdruck einer Endstrombahnlähmung treten auf. Die Haut wird fahlgrau, Nase und Ohren sind kalt anzufühlen. Niedriger Blutdruck und veränderter Puls sind Vorboten für weitere andersgeartete Störungen, wie Wadenkrämpfe, Muskelzuckungen, Kochsalz- und Wasserverlust, Bluteindickung, Störung der Nierenfunktion, die in Verbindung mit der Hypochlorämie, der starken Exsikkose und dem niedrigen Blutdruck stehen. Unter dem Zeichen einer allgemeinen Gefäßlähmung führen derartige schwere Vergiftungsfälle zum Tode.

Die chronische Arsenvergiftung ist durch Nerven- und Hauterscheinungen, fortschreitende sensible und motorische Störungen, Lähmungserscheinungen und Erscheinungen am Auge, wie Konjunktivitis, Lidödeme, Exophthalmus gekennzeichnet. Die belichteten Hautpartien zeigen typische Pigmentierungen und die Finger- und Zehennägel Querstreifungen. MOESCHLIN gibt eine eindrucksvolle Darstellung.

Therapie. Bei oraler Vergiftung ist schnellstens ärztliche Hilfe notwendig, da Laienhilfe (Hervorrufen von Erbrechen, Eingabe von gebrannter Magnesia, Magnesium oxidatum, in Milch verrührt) wenig rettend zu wirken vermag. Der Arzt kann, wenn eine Magenspülung nicht möglich ist, mit Apomorphin-Injektion das Erbrechen herbeiführen. Lebensrettend dürfte eine sofort einsetzende Therapie mit Dimercaprol (BAL, Sulfactin) sein. Hohe parenterale Gaben von Vitamin C bis zu täglich 1 g sind dienlich. Überwachung des Elektrolyt- und Wasserhaushalts (Kalium-, Chlorid-Mangel, Exsikkose), Schocktherapie, ferner nach Möglichkeit Hämodialyse.

Die therapeutischen Maßnahmen bei chronischer Vergiftung bestehen in sofortigem Wechsel des Arbeitsplatzes, um eine weitere Arsenzufuhr zu unterbinden, Beginn einer Kur mit Dimercaprol, Vitamin C, Vitamin B-Komplex, Verbot von Nikotin und Alkohol, Leber- und Nierenbeobachtung, Blutbildkontrolle.

1.1.2. Arsenwasserstoff

Arsenwasserstoff, Arsin, AsH_3, der sich bei Einwirkung von Wasserstoff in statu nascendi auf Arsenverbindungen bildet, ist farblos, nach Knoblauch riechend und äußerst toxisch, so daß $MAK_K = 0{,}1\ mg/m^3$, berechnet als AsH_3, gemäß TGL 32610, beträgt. Kp. = − 55 °C. Er bildet durch Einatmen eine Vergiftungsmöglichkeit. Außer bei chemischen Prozessen, bei denen absichtlich mit

AsH_3 gearbeitet wird, kann dieser hochtoxische Stoff sich auch unfreiwillig entwickeln. Arsenwasserstoff tritt als Verunreinigung auf, wenn die Grundstoffe Arsenverbindungen enthalten (Salzsäure, Schwefelsäure, Zink, Eisen, Blei u. a.). Gefahrenquellen sind industrielle Reinigung von Säurebehältern, ferner Acetylen, das aus Calciumcarbid gewonnen wird, sowie chemische Reduktionsvorgänge in Produktionsbetrieben, wo Metalle und Säuren mit Wasserstoff bearbeitet werden.

LC_{100} (Ratte inhal. 15 min) 400–500 mg/m^3.

Zur Vermeidung von Unfällen sind die Arbeitsschutzbestimmungen und die Standardbestimmungen nach TGL zu beachten: Arbeitsschutzanordnung 72/1 – Atemschutzgeräte –; TGL 21362 – Filter für Atemschutzgeräte –, DDR-Standard TGL 30047 – Befahren von Behältern und engen Räumen –. Der Einsatz von Atemfiltergeräten und Saugschlauchgeräten ist bei AsH_3 als extrem toxischem Stoff unzureichend und nicht zulässig.

Symptomatik. Die akute Arsenwasserstoffintoxikation ist durch eine schwere Hämolyse und deren Folgeerscheinungen gekennzeichnet. Nach einer Latenzzeit von einigen Stunden treten als subjektive Vergiftungsanzeichen Kältegefühl und Parästhesien in den Extremitäten auf, dazu Darmspasmen, Übelkeit und Erbrechen. Objektive Zeichen sind weinrote, später schwarzrote Verfärbung des Urins (Hämoglobin, Methämoglobin)! Das Blut wird braunrot (freies Hämoglobin, Methämoglobin, Hämosiderin). Blutbild und Urinstatus geben weiteren Aufschluß (vergl. die ausführlichen Angaben bei MOESCHLIN).

Die chronische Arsenwasserstoffvergiftung ähnelt in abgeschwächter Form der akuten: blasse Hautfarbe, leichte rötliche Verfärbung des Urins. Das Blutbild zeigt eine mäßige Anämie an. Beweisend ist der Arsennachweis im Urin.

Therapie. Die Therapie für die akute Vergiftungsform besteht in der sofortigen Anwendung von Dimercaprol. Es wirkt besonders in Frühfällen. Weitere klinische Maßnahmen sind Austauschtransfusion, Sauerstoffzufuhr, Infusionsbehandlung, Diureseanregung, Schockbekämpfung und eventuell Hämodialyse.

Bei Feststellung der chronischen Vergiftungsform ist zur Vermeidung weiterer Giftaufnahme Änderung des Arbeitsplatzes wichtigste Maßnahme. Auch bei der chronischen Vergiftung muß eine Dimercaprolkur durchgeführt werden.

1.2. Cadmiumverbindungen

Cadmium ist ein silberweißes, glänzendes, an feuchter Luft sich mit einer Oxidschicht überziehendes Metall. Das Metall selbst und seine Verbindungen sind sehr giftig, wie die Einstufung in die Abteilung 1 der Gifte zeigt. Diese Beurteilung hat sich erst unter dem Eindruck zahlreicher akuter und chronischer Vergiftungsfälle durchgesetzt, nachdem Cadmium und seine Verbindungen in zunehmendem Maß technisch verwendet werden. Unter das Giftgesetz fallen alle Cadmiumverbindungen, ausgenommen Cadmiumsulfid. Für Cadmiumverbindungen

betragen MAK_D = 0,03 mg/m³, MAK_K = 0,1 mg/m³; berechnet als CdO, gemäß TGL 32610.

Cadmiumacetat, $Cd(CH_3COO)_2 \cdot 3H_2O$, bildet weiße, nach Essigsäure riechende Kristalle, die sehr leicht in Wasser löslich sind. F. = 256 °C. Technisch wird es zur Herstellung von metallisch glänzenden Überzügen auf Tonwaren und in der analytischen Chemie benutzt.

Cadmiumbromid, $CdBr_2 \cdot 4\ H_2O$, bildet farblose Kristallnadeln, die sehr leicht in Wasser löslich sind. F. = 580 °C, Kp. = 963 °C. Technische Anwendung findet es in der Photographie, im Steindruck und in der Reproduktionstechnik.

Cadmiumchlorid, $CdCl_2$, bildet farblose Kristalle, die leicht in Wasser löslich sind. F. = 568 °C, Kp. = 960 °C. Technische Anwendung findet es in der Galvanotechnik, in der analytischen Chemie als Adsorptionsmittel und zum Fixieren in der mikroskopischen Technik. LD_{50} (Ratte p. o.) 88 mg/kg KM.

Cadmiumjodid, CdJ_2, bildet weiße, geruchlose, glänzende Tafeln, die sich leicht durch Licht- und Lufteinwirkung gelb färben. F. = 385 °C, Kp. = 713 °C. Technische Anwendung findet es in der Photographie, in der Steindruckerei, in der Reproduktionstechnik, ferner analytisch-chemisch.

Cadmiumcarbonat, $CdCO_3$, stellt ein weißes, kristallines Pulver dar, das in Wasser unlöslich ist. Über 360 °C zersetzt es sich. Technisch wird es zur Herstellung von Cadmiumfarben und -salzen benutzt.

Cadmiumnitrat, $Cd(NO_3)_2 \cdot 4\ H_2O$, bildet kleine, farblose, hygroskopische Kristalle, die in Wasser leicht löslich sind. F. = 60 °C, Kp. = 132 °C. Technische Anwendung findet es in der Glas- und Porzellanmalerei, ferner chemisch-analytisch.

Cadmiumoxid, CdO, kann in amorpher Form als gelbrotes, braunrotes bis braunschwarzes Pulver, das unlöslich in Wasser ist, vorliegen oder in Kristallen, die bei etwa 700 °C sublimieren. Technische Anwendung findet es in der Galvanotechnik, bei chemischen Prozessen als Katalysator, als Zusatz für Malerfarben und für Leuchtstoffe. LD_{50} (Ratte p. o.) 72 mg/kg KM.

Cadmiumstearat, $Cd(CH_3(CH_2)_{16}COO)_2$, bildet ein weißes, feines, fettiges Pulver, das unlöslich in Wasser ist. Technische Anwendung findet es in der Kunststoffindustrie als Lichtstabilisator für transparente und gefärbte Mischungen auf PVC-Basis.

Cadmiumsulfat, $CdSO_4 \cdot 3\ H_2O$, bildet farblose, an der Luft verwitternde Kristalle, die in Wasser leicht löslich sind. Es schmilzt bei 42 °C in seinem Kristallwasser. F. des wasserfreien Salzes = 1000 °C. Technische Anwendung findet es als Grundstoff der Leuchtröhrenmasse von Bildröhren, für Fluoreszenzschirme, als Zusatz zur Wäschetinte, ferner analytisch-chemisch.

Cadmiumwolframat, $CdWO_4$, bildet ein gelbes, schweres, kristallines Pulver, das in Wasser sehr schwer löslich ist. Es findet in der Röntgentechnik für Fluoreszenzschirme Anwendung.

Weitere Cadmiumverbindungen sind *Cadmiumfluorid, Cadmiumoxalat* und *Cadmiumsalicylat.*

Cadmiumverbindungen enthalten die für Gasentladungslampen benutzten Leuchtstoffe N 81 gelborange, NM 90 orange (dieser enthält zusätzlich Arsenverbindungen).

Symptomatik. Die orale Aufnahme von Cadmiumverbindungen verursacht Erbrechen, eine schwere Gastroenteritis mit Durchfällen und Leibschmerzen. Ab 30 mg kann die aufgenommene Menge für den Menschen letal sein, nachdem sich Leberschädigung und Krämpfe eingestellt haben. Moeschlin weist auf die Gefahren der Aufbewahrung säurehaltiger Nahrungsmittel in Metallbehältern hin, deren Legierung Cadmium enthält.

Eine akute inhalative Vergiftung äußert sich nach einer etwa eintägigen Latenzzeit in Reizerscheinungen im Rachen und in den oberen Luftwegen, wie Schnupfen, Kratzen im Hals, Brennen unter dem Brustbein und Reizhusten. Begleiterscheinungen sind Kopfschmerzen in der Stirngegend, abwechselndes Hitze- und Kältegefühl, ferner Brechreiz und mitunter Erbrechen. Anschließend können sich Symptome eines schweren Lungenödems entwickeln, wie Atemnot, Brustschmerzen, ununterbrochener starker Husten, schleimiger Auswurf und Zyanose. Mit letalem Ausgang unter Erstickung muß gerechnet werden.

Bei der chronischen Cadmiumvergiftung stellen sich nach Brückner folgende 4 Hauptsymptome ein: Schnupfen, Cadmiumsaum an Zähnen, mitunter sogar an Prothesen, Geruchsminderung, Proteinurie. Diesen Symptomen gesellen sich noch folgende hinzu: Gewichtsabnahme, hohe Blutsenkungsreaktion, Lungenemphysem und Magenbeschwerden. Der Verlauf kann in folgende Stadien unterteilt werden: 1. Vorstadium mit typisch gelbem bis orangefarbigem Cadmiumring am Zahnhals, Trockenheit im Hals, Schnupfen und Geruchsminderung, 2. Vergiftungsstadium mit Kopfschmerzen, Schwindelgefühl, Geschwürbildung im Nasen-Rachen-Raum, Schlaflosigkeit und schmerzhafter chronischer Gastritis, 3. Schmerzstadium mit Neuralgien, Knochenveränderungen, Anämie und Asthenie, schließlich Osteoporose und transversale Knochenfissuren.

Therapie. Bei akuter oraler Vergiftung ist sofort eine Magenspülung mit Kohlezusatz vorzunehmen, anschließend Natriumsulfat als salinisches Abführmittel und Haferschleim. Dimercaprol (BAL, Sulfactin) ist kontraindiziert, da der Cadmiumkomplex stark nephrotoxisch wirkt. Er kann zum Tode führen, weil der Komplex in den Nieren wieder zerfällt. Auch mit der parenteralen Applikation von Prophyledta ist wegen der Gefahr einer Nierenschädigung Vorsicht geboten. Leberschutz- und Nephrosetherapie sind erforderlich.

Bei akuter inhalativer Vergiftung soll unbedingt sofort Dimercaprol (BAL, Sulfactin) gegeben werden, aber nicht Prophyledta (Moeschlin). Therapie des Lungenödems und Antibiotikagabe sind erforderlich.

Bei chronischer Vergiftung ist eine sofortige Entfernung vom Arbeitsplatz notwendig. Beim Auftreten des »gelben Ringes« empfiehlt Moeschlin langfristige

Calciumgluconat-Injektionen und alle drei Wochen 600000 IE Vitamin D (Dekristol-Hydrosol im.) bis zum Verschwinden der Erscheinungen. Auch Dimercaprol (BAL, Sulfactin) kann bei der chronischen Vergiftung mit kleinen Cd-Mengen in geeigneter Dosierung im. appliziert werden, ebenso wie Prophyledta oral.

1.3. Germaniumwasserstoff

Germaniumhydrid, GeH_4, ist ein farbloses, widerlich riechendes, mit bläulicher Flamme brennendes, wenig stabiles Gas, das schwerer als Luft ist. Es entzündet sich spontan an der Luft, bei 200 °C beginnt der Zerfall in die Elemente.

Technische Anwendung findet es in der Elektronikindustrie zur Epitaxie und zum Dotieren.

Symptomatik. Germaniumhydrid kann schon bei 100 ppm Hämolyse hervorrufen. 115 ppm sind im Tierversuch innerhalb von Stunden letal. Beobachtungen über Vergiftungen beim Menschen sind nicht beschrieben, nur bei Tierversuchen. LC_{100} (Maus inhal. 1 h) 446 mg/m^3.

Therapie. Maßnahmen der Ersten Hilfe sind, Betroffene aus der Gefahrenzone an frische Luft zu bringen. Bei Ateminsuffizienz trotz freier Atemwege muß Atemspende durch Gerätebeatmung gegeben werden. Benetzte Kleidungsstücke sind zu entfernen. Rettende müssen Atemschutz tragen. Dimercaprol (Sulfactin) ist nur wirksam, wenn es vor Eintritt der Hämolyse injiziert wird. Therapeutische Maßnahmen sind künstliche Beatmung, Sauerstoffzufuhr, absolute Ruhe, Aderlaß, Blutersatz.

1.4. Quecksilberverbindungen

Das metallische Quecksilber, dessen Dampf zwar höchst gefährlich ist, und Quecksilber(II)-sulfid (Zinnober) fallen nicht unter das Giftgesetz. Quecksilber(I)-chlorid (Kalomel) gehört zur Abteilung 2 der Gifte. Gemäß TGL 32610 betragen für lösliche anorganische Quecksilberverbindungen $MAK_D \triangleq MAK_K = 0{,}1\,mg/m^3$.

1.4.1. Anorganische Quecksilberverbindungen

Quecksilber(II)-oxid, HgO, kommt in zwei Modifikationen vor, in einer roten und in einer gelben, die eine geringere Teilchengröße besitzt. Beim Erhitzen über 400 °C tritt Zersetzung ein. LD_{50} (Ratte p. o.) 18 mg/kg KM.

Quecksilber(II)-chlorid, Sublimat, $HgCl_2$, bildet farblose, durchscheinende Kristalle oder weißes, kristallines Pulver. Es ist in Wasser und Ethanol löslich. F. = 277 °C. Bei 300 °C verflüchtet es sich unzersetzt. Die früher gebräuchlichen »Sublimatpastillen« waren rot gefärbt und enthielten die gleiche Menge Natriumchlorid, wodurch beim Auflösen in Wasser eine Komplexverbindung

entstand mit geringerer Gift- und Ätzwirkung. LD_{50} (Ratte p. o.) 37 mg/kg KM.

In der Galvanotechnik findet Sublimat Anwendung, um in sauren Zinkbädern hellere Abscheidungen zu erhalten. Außerdem wird es als Beiz- und Konservierungsmittel industriell benutzt.

Amidoquecksilber(II)-chlorid, $HgNH_2Cl$, weißes Quecksilberpräzipitat, bildet weiße Stücke oder weißes, amorphes Pulver. Es ist in Wasser und Ethanol fast unlöslich.

Quecksilber(I)-jodid, Hg_2J_2, ist ein grünlichgelbes Pulver, das in Wasser und Ethanol unlöslich ist. F. = 290°C, bei 310°C tritt Zersetzung ein.

Quecksilber(II)-jodid, HgJ_2, ist ein scharlachrotes Pulver, das beim Erhitzen auf 127°C in gelb umschlägt. Es ist in Wasser und Ethanol schwer löslich. F. = 257°C, Kp. = 351°C. LD_{50} (Ratte p. o.) 40 mg/kg KM. In NESSLERS Reagens (Giftabteilung 2 zugeordnet) ist es zum Nachweis von Ammoniumionen in Wasser enthalten.

Quecksilber(II)-nitrat, $Hg(NO_3)_2 \cdot H_2O$, bildet farblose, leicht zerfließliche Kristalle, löslich in salpetersäurehaltigem Wasser. Technische Anwendung erfolgt in der chemischen Synthese, zur Herstellung von Knallquecksilber und als Ätzmittel.

In der Galvanotechnik wird es als Quickbeize bei der Versilberung benutzt.

Quecksilber(I)-nitrat, $Hg_2(NO_3)_2 \cdot 2H_2O$, bildet farblose, hygroskopische Kristalle, die sich leicht in heißem Wasser lösen. In verdünnter Lösung wird es unter Abscheidung eines basischen Salzes hydrolytisch gespalten. F. = 70°C. Technische Anwendung findet es zum Schwarzfärben von Messing.

Quecksilber(II)-sulfat, $HgSO_4$, unlöslich in Wasser, löslich in verdünnten Säuren. Durch viel Wasser wird es unter Bildung eines unlöslichen basischen Sulfates hydrolisiert. Technische Anwendung findet es in der Galvanoplastik, als Katalysator in der organischen Synthese und für galvanische Batterien.

Quecksilber(II)-thiocyanat, $Hg(SCN)_2$, ist ein weißes, kristallines Pulver, das nur schwer in Wasser und Ethanol löslich ist. Es zersetzt sich beim Erhitzen, ohne zu schmelzen, und brennt unter Aufblähen mit bläulicher Flamme. Technische Anwendung findet es in der Photographie als Bildverstärker, in der Feuerwerkerei zur Erzeugung von Pharaoschlangen.

Quecksilber(II)-oxidcyanid, das eine Mischung von $^1/_3$ Quecksilber(II)-oxidcyanid und $^2/_3$ Quecksilber(II)-cyanid darstellt, ist ein gelblichweißes Pulver. Bei Reibung ist es unter Auftreten von giftigen Gasen explosibel (Vermeiden von Glasstöpselflaschen).

Unter der Bezeichnung Quickbeize pflegt man in der Galvanotechnik ein quecksilberhaltiges Präparat zu verstehen; cyanidische Quickbeize enthält außer Quecksilberverbindungen auch Cyanidverbindungen.

In der Galvanotechnik sind Quecksilberverbindungen enthaltene Präparate: Erregersalz Hg, Quicksalz SU und Zinksalz Saxonia, das auch noch Zinksulfat enthält.

Arbeitsschutzmaßnahmen für Quecksilberverbindungen. Die Arbeitsschutzanordnung 723/2 – Arbeiten mit Quecksilber und seinen Verbindungen – gilt für den gesamten Umgang mit diesen Chemikalien, wie Lagerung, Aufbewahrung, Transport, Abfüllung, Verwendung, Reinigungquecksilberverseuchter Wäsche, Der Umgang ist in gesonderten Arbeitsräumen durchzuführen. Die Innehaltung der MAK-Werte ist zu überprüfen und zu gewährleisten. Eine Arbeitsschutzbelehrung ist wie üblich bei der Einstellung und in vierteljährlichen Abständen durchzuführen. Dabei ist dem Werktätigen das Quecksilbermerkblatt zu erläutern und auszuhändigen. In diesem sind Eigenschaften, Wirkungsweise, Anwendungsgebiete, Schutzmaßnahmen, Atemschutz, Arbeitsschutzkleidung, persönliche Hygiene und Sauberkeit am Arbeitsplatz dargelegt. Vom Betriebsleiter sind die ärztlichen Reihenuntersuchungen zu veranlassen. In der betrieblichen Gesundheitseinrichtung ist die Rufnummer des nächstgelegenen toxikologischen Auskunftsdienstes auf einer Hinweistafel kenntlich zu machen. Die Raumüberwachung ist durch Luftanalysen vorzunehmen. Deren Häufigkeit und die Art der Probenentnahme ist in einer Arbeitsschutzinstruktion festzulegen. In der TGL 22310 Bl. 09 ist die Permanganat-Dithizon-Methode als Standard angegeben. Auch wenn in den Räumen vor mehr als 2 Jahren bis zu 10 Jahren der Abschluß der Quecksilberarbeiten erfolgte, sind unter Berücksichtigung der maximal zu erwartenden Raumtemperatur noch jährlich Luftanalysen vorzunehmen, falls nicht bereits vorher die Quecksilberfreiheit des Raumes analytisch gesichert ist. Über sämtliche Luftanalysen, Ursachen der Überschreitung der MAK-Werte sowie getroffene Maßnahmen ist ein schriftlicher Nachweis zu führen. Bei Instandsetzungs-, Wartungs-, Montage- und Demontagearbeiten an Anlagen und Reparaturteilen ist mit Gefährdungen zu rechnen. Diese Arbeiten sind nur nach Abkühlung auf Raumtemperatur und nach entsprechender Reinigung zulässig. Über die Reinigungsarbeiten mittels Wasser, Stahlbesen mit verzinkten Borsten, Zinkpulver, Zinkspänen sind in der Arbeitsschutzanordnung Weisungen enthalten. Beim Transport und bei der Lagerung sind die Bestimmungen des Giftgesetzes und der TOG innezuhalten. Auch an leeren, ungereinigten Versand- und Lagergefäßen ist die Kennzeichnung nach diesen Bestimmungen vorzunehmen. Die Vernichtung gebrauchter Einwegpackungen ist in Arbeitsschutzinstruktionen festzulegen. Beim Umgang mit anorganischen Quecksilberverbindungen ist eine leicht waschbare und luftdurchlässige Arbeitsschutzkleidung zu benutzen. Bei starker Staubeinwirkung sind zusätzlich Haare, Gesicht und Hände durch geeignete Mittel, wie Kopftücher und Hautschutzsalben, zu schützen. Beim Umgang mit organischen Quecksilberverbindungen ist jeder Hautkontakt zu vermeiden. Bei besonders starker Gefährdung sind außer der üblichen Arbeitsschutzkleidung noch zweckentsprechende Gummikleidung, Schutzbrille und Hautschutzmittel zu benutzen. In Abhängigkeit von der Gefährdung sind vom Betriebsleiter festzulegen, welche Art von Arbeitsschutzkleidung wie Schuhe, Strümpfe, Unterwäsche, taschenlose Kleidung u. ä. vom Betrieb kostenlos zur Verfügung zu stellen ist.

Straßen-, Arbeits- und Arbeitsschutzkleidung sind gesondert aufzubewahren. Die dazu erforderlichen Umkleideanlagen sind nach dem Schwarz-Weiß-Prinzip vorzusehen. Die persönliche Hygiene verlangt, daß keine Aufnahme von Nahrungs- und Genußmitteln in den Arbeitsräumen erfolgt. Vor deren Einahme sind die Hände mit Seife und Bürste zu reinigen, der Mund ist mit Mundwasser zu spülen. Nach Schichtschluß ist der gesamte Körper zu reinigen, wobei die dazu erforderliche Zeit als Arbeitszeit gilt. Warmes Wasser, geeignete Seife, Zahnpaste, Mundwasser, Handtücher, Becher, Zahn- und Handbürste hat der Betrieb jedem einzelnen kostenlos zur Verfügung zu stellen. Die Arbeitsschutzanordnung stellt an Fußböden, Wände und Arbeitstische bautechnische Forderungen. Konstruktionsteile, deren statische Sicherheit nachgewiesen werden muß, dürfen in Räumen, in denen Quecksilberdämpfe auftreten, nicht aus Aluminium bestehen. Für Freianlagen gelten nur einzelne bautechnische Bestimmungen der ASAO 723/2, ebenso wie bei Arbeiten, deren zeitlicher und mengenmäßiger Umfang gering ist.

Die Bevölkerung der DDR ist vor Quecksilbervergiftungen recht geschützt: 1. Aus der medizinischen Versorgung sind Quecksilberpräparate weitgehend eliminiert (Kalomel, Rinksches Kinderpulver, Quecksilberdiuretika), 2. Aus der Schädlingsbekämpfung sind Quecksilberpräparate auch weitgehend ausgeschlossen. Gebeiztes Saatgut, das zur Warnung und Unverwechselbarkeit angefärbt ist, darf weder für die menschliche Ernährung verwendet noch verfüttert werden.

Gefährdet durch Quecksilbervergiftung sind Werktätige in der Quecksilber verarbeitenden Industrie, in den Saatgutbeizbetrieben und dort, wo mit gebeiztem Saatgut umgegangen wird.

Die Giftbeauftragten der Betriebe tragen eine hohe Verantwortung, daß alle Maßnahmen zur Verhütung von Quecksilbervergiftungen strikt innegehalten werden und daß außer der Reihenuntersuchung darüber hinausgehende vorbeugende Maßnahmen, wie regelmäßiges Bestimmen der Hg-Ausscheidung im Urin, betrieben werden.

Symptomatik der Quecksilbervergiftungen. Die akuten Vergiftungserscheinungen sind bei anorganischen und organischen Quecksilbervergiftungen unterschiedlich. Die orale Aufnahme von anorganischen Hg-Verbindungen verursacht durch starke Ätzwirkung auf die Schleimhäute Stomatitis, Gastroenteritis, ulzerös-hämorrhagische Kolitis, starkes Erbrechen und blutige Durchfälle, schließlich Anurie und Hämaturie. Die Hg-Verbindung und ihre Metaboliten speichern sich vornehmlich in der Niere und schädigen die Tubuli contorti (Schwellung, Nekrose), so daß es zu einer völligen Anurie und damit Urämie kommt. Während früher hierauf meist der Tod erfolgte, gelingt es heute, lebensrettend einzugreifen. Wird der schwere Kreislaufkollaps des ersten Tages überwunden, kann heute mit einer Rettung durch Einsatz von Dimercaprol (BAL, Sulfactin) und Hämodialyse gerechnet werden.

Bei der akuten, inhalativen Vergiftung durch anorganische Hg-Verbindungen kommt es außerdem zu Schleimhautschäden der Atemwege, zu Bronchitiden und

Bronchopneumonien. Bei Rückbildung dieser lokalen Erscheinungen geht diese Vergiftungsart meist in ein chronisches Stadium über.

Die chronische Vergiftung, der die Werktätigen beim Umgang mit Quecksilber und seinen anorganischen Verbindungen ausgesetzt sind, kann sich schleichend und ohne charakteristische Merkmale entwickeln, weshalb sie lange Zeit unerkannt bleibt. Andererseits kann eine subakute Vergiftung am Beginn in eine jahrelang dauernde chronische Form übergehen. Der plötzliche Ausbruch der Vergiftung kann durch eine einmalige unterschwellige Dosis ausgelöst werden.

Die Symptomatologie der chronischen Vergiftung ähnelt der durch organische Quecksilberverbindungen verursachten. Es stehen Schädigungen des Nervensystems im Vordergrund. Die auftretenden neurasthenischen Beschwerden können zu Fehldiagnosen führen. Kopfschmerzen, Schwindelgefühl, Nervosität, Gedächtnisschwäche stellen sich ein. Als objektives Symptom tritt ein feinschlägiger Tremor an den Fingern, an Augenlidern und Zunge auf. Ferner stellt sich ein gesteigerter Speichelfluß mit metallischem Geschmack ein. Schließlich machen sich krankhaft gesteigerte, u. U. mit Wesensveränderungen einhergehende Erregbarkeit (Reizbarkeit, Aufbrausen bei Nichtigkeiten, Hektik, Schlaflosigkeit, Gefühl der Ermüdung und Erschlaffung, Unentschlossenheit) sowie Abmagerung und Blässe bemerkbar. In schweren chronischen Vergiftungsfällen kann der Betroffene infolge Auszehrung zugrunde gehen. Eine jahrelange chronische Vergiftung erzeugt an der vorderen Linsenkapsel einen hellgrauen bis dunkelrotbraunen Farbreflex, der bei Betrachtung mit der Spaltlampe wahrgenommen wird.

Die organischen Quecksilberverbindungen, die meist eine gute Lipidlöslichkeit aufweisen, werden vornehmlich im Gehirn gespeichert. Sie vermögen die Blut-Hirn-Schranke zu durchbrechen. Als Vergiftungserscheinungen, die mitunter eine längere Latenzzeit haben, ergeben sich nervöse Störungen wie Parästhesien, Schwindelgefühl, Sprachstörungen, schwere ataktische Störungen, ferner Schädigung des Optikus und Akustikus.

Therapie der Quecksilberverbindungen. Bei oralen Vergiftungen mit anorganischen Hg-Verbindungen wird Milch mit Eiweiß verrührt, eingegeben, jedoch nicht bei fettlöslichen organischen Verbindungen. In beiden Fällen soll man Erbrechen provozieren. Auf keinen Fall darf die Kochsalzmethode angewendet werden, da Natriumchlorid einen löslichen, leicht resorbierbaren Quecksilberkomplex bildet. Eine möglichst ausgiebige Magenspülung mit nicht zu großen Einzelportionen (200 bis 300 ml), um eine Dehnung und Perforation der geschädigten Magenschleimhaut zu verhüten, schließt sich an. Als Spülflüssigkeit kann Milch in allen Fällen benutzt werden, da sie ja wieder abgesaugt wird. Man setzt einem halben Liter 3 Eßlöffel medizinische Kohle zu. Eine sofortige Anwendung von Dimercaprol (BAL, Sulfactin) ist unerläßlich. Prophyledta-Injektionen sind weniger wirksam, Penicillamin ist unwirksam. Weitere Maßnahmen sind Bekämpfung von Sekundärinfektionen durch Antibiotika, Verhütung der Anurie und Bekämpfung der Azidose durch Hämodialyse, Linderung der Magen- und

Darmbeschwerden durch Papaverin, Atropin oder Dolcontral. Kontraindiziert sind Phenazon-Präparate, da sie mit Quecksilber giftige Verbindungen bilden.

Behandlung der chronischen Quecksilbervergiftung. Es erfolgt eine sofortige Entfernung vom Arbeitsplatz. Durchführung einer Kur mit Dimercaprol, Prophyledta ist weniger wirksam. Penicillamin ist auch anwendbar (3 Kuren von 10 Tagen im Abstand von je 2 Wochen). Injektionen mit Calcium gluconicum und Vitamin B_1, Behandlung des Tremors mit Parkinsonmitteln (Parkopan, Scopolamin).

Spezielle Literatur

Merkblatt zur Verhütung von Gesundheitsschäden beim Umgang mit Quecksilber. Zentralinstitut für Arbeitsmedizin der DDR 1981

D. Sprecher, Gesundheitsgefahren durch organische Quecksilberverbindungen im Zusammenhang mit der Herstellung und Anwendung von Saatbeizmitteln. In *W. Grund*: Toxikologie und Arbeitsmedizin. Berlin 1968

1.5. Thalliumverbindungen

Von dem Metall Thallium, das äußerlich dem metallischen Blei ähnelt und dessen Weichheit und blaugraue Farbe besitzt, leiten sich giftige Verbindungen ab, die außer Thalliumsulfid unter das Giftgesetz fallen.

Thallium(I)-acetat, $TlOOCCH_3$, bildet weiße, seidenglänzende, hygroskopische, nadelförmige Kristalle, die leicht wasserlöslich sind. F. = 131 °C.

Thallium(I)-carbonat, Tl_2CO_3, bildet weiße, licht- und luftbeständige Kristalle, die in Wasser löslich sind. F. = 273 °C. Technische Anwendung findet es zur Diamantenimitation und als Glasrohstoff für die Herstellung von Flintgläsern.

Thallium(I)-chlorid, TlCl, ist ein weißes, kristallines Pulver, das schwer in Wasser löslich ist. Technisch dient es als Katalysator bei Chlorierungen.

Thallium(I)-nitrat, $TlNO_3$, bildet farblose, wasserlösliche Kristalle. Technisch wird es zu Grünfeuer für Signalzwecke benutzt, ferner chemisch-analytisch.

Thallium(I)-oxid, Tl_2O, ist ein schwarzes, leicht feucht werdendes Pulver. F. etwa 300 °C. Bei hohen Temperaturen ist es leicht flüchtig. Es findet in der Glasindustrie Verwendung, um Glassorten mit größerem Brechungsvermögen zu erhalten (Glas für optische Geräte, Edelsteinimitationen).

Thallium(III)-oxid, Tl_2O_3, ist ein dunkelbraunes, wasserunlösliches Pulver. Beim Erhitzen auf 360 bis 400 °C beginnt die Abgabe von Sauerstoff, bei 585 bis 815 °C erfolgt ein weiterer Sauerstoffverlust und Verflüchtigung des gebildeten Thallium(I)-oxids. F. = 717 °C. Es dient zur Herstellung künstlicher Edelsteine und optischer Spezialgläser.

Thallium(I)-sulfat, Tl_2SO_4, bildet farblose Kristalle, die denen des Kaliumsulfats gleichen; sie sind jedoch geschmacklos. F. = 632 °C. Technisch dient es zu Leuchtfarben. Seine Verwendung als Rodentizid ist glücklicherweise allein schon aus preislichen Gründen überholt. – LD_{50} (Ratte p.o.) 20 mg/kg KM.

Symptomatik. Thalliumvergiftungen kommen kaum noch vor, nachdem der Stoff nicht mehr zur Ratten- und Mäusevertilgung benutzt wird. Umweltschädigung durch Immission thalliumhaltiger Stäube wurde durch Zementwerke in Nordrhein-Westfalen 1979 festgestellt. Zur Produktion hochwertiger Zemente wurde Hochofenschlacke aus dem Abbrand von Pyrit beigemischt. Dieser enthielt außer den nützlichen Eisenoxiden auch Thalliumoxide. Vergiftungen innerhalb industrieller Betriebe sind kaum zu verzeichnen. Eine Rolle spielte nur die akute, orale Vergiftung. Besonders in Kinderhand waren die mit dem Gift präparierten Pasten und Körner gefährlich. BRUGSCH und KLIMMER erwähnen zahlreiche derartige Vergiftungsfälle, darunter auch einige Morde an Kindern. Diese wurden aber alle aufgeklärt. Durch verfeinerte, gerichtsmedizinische Untersuchungsmethoden konnten die Schuldigen in jedem Fall überführt werden. Nach MOESCHLIN hat Thallium eine Zeitlang als Mordmittel das früher berüchtigte Arsen abgelöst. Die Erscheinungen auch der akuten Vergiftung sind in der Regel sehr schleichend. Erst nach etwa einer Woche beginnen Symptome, wie Erbrechen und Haarausfall. Vorher besteht nach der Giftaufnahme zwar Brechreiz. Dieser legt sich aber wieder, und der Vergiftete fühlt sich wieder wohl, von einer schwer beeinflußbaren Obstipation abgesehen. Das Maximum der Vergiftungserscheinungen zeigt sich erst in der zweiten bis dritten Woche nach der Giftaufnahme. Es treten dann Nervenschmerzen und Parästhesien in den Beinen auf, nachdem sich vorher ein kribbelndes Gefühl bemerkbar gemacht hat. MOESCHLIN faßt als wesentlichste klinische Symptome zusammen: Pigmentniederschläge in den Haarwurzeln (Frühsymptom!), Retrosternalschmerzen, Darmspasmen, Obstipation, hysteriformes Benehmen, Polyneuritis vor allem an den unteren Extremitäten, Tachykardie, Haarausfall (von der 2. Woche an), typische Lunula-Streifen. Als temporäre Wachstumsstörung treten in der dritten oder vierten Woche halbmondförmige, weiße Querstreifen an den Nägeln auf, die mit dem Wachstum allmählich nach vorn rücken. Die Diagnosestellung einer Thalliumvergiftung gilt als besonders schwierig.

Therapie. Falls Giftentfernung noch aussichtsreich ist, soll durch Trinken warmer Kochsalzlösung (3 Teel. Kochsalz auf ein Glas Wasser) Erbrechen ausgelöst werden. Dies wäre etwa bis 24 Stunden nach der Giftaufnahme möglich. Eine Magenspülung soll mit einprozentiger Natriumjodidlösung durchgeführt werden, um noch nicht resorbiertes Thallium als Jodid zu fällen. Die Anwendung von Dimercaprol oder Prophyledta ist wirkungslos. MOESCHLIN hat zahlreiche Substanzen zur Thalliumeliminierung getestet, ist aber zu keinem eindrucksvollen Ergebnis gekommen. In der Literatur ist Antidotum Thallii-Heyl, das als Wirkstoff Eisen(III)-hexacyanoferrat(II) enthält, als einziges wirksames Präparat zu finden. Das von MOESCHLIN empfohlene Antidotum Sauter ist nicht ungefährlich und auch nicht rasch beschaffbar. Die Obstipation muß sehr intensiv durch Natriumsulfat, Rizinusöl, Neoeserin im. und Klysma behandelt werden. Zum Erzielen einer reichlichen Diurese und Ausscheidung des Giftes durch die Nieren sind große

Flüssigkeitsmengen und zweimal täglich Aminophyllin (Euphyllin)-Suppositorien je 0,5 g angezeigt. Zur Behandlung der Polyneuritis sind B_1-Vitamin oder B-Komplex-Ampullen eines Versuches wert. Zur Schmerzbekämpfung müssen starkwirkende Mittel, wie Dolcontral, eingesetzt werden, die üblichen peroralen Analgetika sind wirkungslos.

1.6. Vanadinpentoxid

Vanadium(V)-oxid, V_2O_5 ist ein geruch- und geschmackloses, orangegelbes bis ziegelrotes Kristallpulver, das in die Giftabteilung 1 eingestuft ist. F. = 690°C. Kp. = 1750°C unter Zersetzung. MAK_K = 0,5 mg/m^3 für Staub und 0,1 mg/m^3 für Rauch gemäß TGL 32610. Es ist in Wasser nur schwer löslich, die wäßrige Lösung ist gelb gefärbt und rötet blaues Lackmuspapier. Beim Erhitzen mit einem Reduktionsmittel spaltet Vanadium(V)-oxid leicht Sauerstoff ab. Hierauf beruht seine Verwendung als Katalysator bei der Benzinsynthese und für die SO_3-Bildung bei der Schwefelsäureproduktion.

In die Giftabteilung 2 eingestuft sind die als Katalysatoren benutzten Vanadinkontaktmassen AC (fast völlige Umsetzung von Schwefeldioxid in Schwefeltrioxid, Senkung der Umweltbelastung, Intensivierung katalytischer Prozesse), BB (Breitbandkatalysator für Verwertung von Abgasen der metallurgischen Industrie), G (Steigerung der Schwefelsäureproduktion in älteren Anlagen), DS (optimale Schwefelsäureproduktion), WN.

In der Glasindustrie dient Vanadium(V)-oxid zum Gelbgrünfärben des Glases. Durch Zusatz sehr geringer Mengen kann Licht bestimmter Wellenlängen eliminiert werden. Es dient zur Farbstoffproduktion und in der Analytik zur Herstellung des Vanadin-Schwefelsäure-Reagens.

Aschen von Ölheizwerken können hohe V_2O_5-Gehalte aufweisen, die je nach ihrem Gehalt als Gifte der Abt. 1 oder der Abt. 2 einer geordneten Deponie zugeführt werden müssen, mehr als 15% V_2O_5 = Gift der Abt. 1; 1,5 bis 15% V_2O_5 = Gift der Abt. 2; weniger als 1,5% V_2O_5 ist kein Gift im Sinne des Giftgesetzes. Bei einem Gehalt von mehr als 30% sollen sie zur Aufarbeitung einem Werk zugeführt werden. Der VEB Chemisches Kombinat Bitterfeld nimmt derartige Aschen entgegen und führt sie der Wiederverwendung zu. Beim Transport der Aschen ist die TOG und die Dritte DB zum Giftgesetz zu beachten.

In den Kraftwerken sind beim Ascheziehen und bei Reparaturarbeiten die Innehaltung der MAK-Werte zu beachten, zum Schutz der Anwohner auch der geltende MIK-Wert 0,002 mg/m^3.

Symptomatik. Besonders gefährlich ist das Einatmen von Staub oder Dämpfen als starkes Reizgift für die Atemwege. Als Staub führt Vanadium(V)-oxid zu schweren, sogar eitrigen Konjunktividen, zu starkem Hustenreiz, zu schleimiger bis eitriger Sekretion und bisweilen blutigem Auswurf. Rhino-Pharyngo-Bronchitis, stechender Schmerz auf der Brust und Atemnot, Pneumonie stellen sich

ein. Auffallend sind Blässe der Haut, eine grünschwärzliche Verfärbung der Zunge und Zähne, Tremor und ein fein granuliertes Lungenbild bei der Röntgenuntersuchung.

Eine chronische Vergiftung verursacht schwere enzymatische Störungen, die aber subjektiv meist unbemerkt bleiben. Deutlich herabgesetzt ist der Cystingehalt in den Fingernägeln.

Therapie. Dämpfung des Hustenreizes durch Codein, bei Pneumonie Behandlung mit Breitbandantibiotika und Kreislaufstimulation. Dimercaprol (BAL) wurde in einigen Fällen erfolgreich angewandt. Hohe Dosen Vitamin C iv. wirken bei Vanadiumvergiftung schützend. (MOESCHLIN).

1.7. Metallorganische Verbindungen

Bei organischen Metallverbindungen sind Radikale direkt mit Metallen verbunden. Im Gegensatz zu anorganischen Metallverbindungen zeichnen sich die Organometallverbindungen durch andere physikalische und chemische Eigenschaften, aber auch durch eine größere Toxizität, eine andere Vergiftungssymptomatik und daher meist auch andere Therapiemaßnahmen aus.

1.7.1. Aluminiumtrimethyl

Trimethylaluminium, $Al(CH_3)_3$, ist eine farblose bis gelbe, ätzende, brennbare, sehr reaktionsfähige Flüssigkeit, die sich in aromatischen Kohlenwasserstoffen löst und mit trockenen, gesättigten Kohlenwasserstoffen, wie Hexan und Heptan, verträgt. Aluminiumtrimethyl reagiert sehr heftig mit Phenolen, Aminen, Schwefeloxiden, Stickoxiden, Halogenen und chlorierten Kohlenwasserstoffen, wobei sogleich Brand- und Explosionsgefahren entstehen. In Verdünnung läßt sich Aluminiumtrimethyl zu Alkoholat oxydieren: $Al(CH_3)_3 + 1{,}5\,O_2 \rightarrow Al(CH_3O)_3$. Mit Wasser, Wasserdampf und Feuchtigkeit reagiert Aluminiumtrimethyl äußerst heftig bei extremer Hitzeentwicklung: $Al(CH_3)_3 + 3H_2O \rightarrow 3CH_4 + Al(OH)_3$. Es bilden sich sofort entzündende und heftig brennende Gase. Mit steigender Temperatur treten zusätzlich Zersetzungsreaktionen auf. In geschlossenen Behältern kann es durch plötzliche Drucksteigerung zu explosionsartiger Zerstörung kommen. Bei Kontakt mit Luft treten sofort sehr heftige Oxydations- und Zersetzungsreaktionen unter starker Hitzeentwicklung auf, was zu spontaner Entzündung führt. Bei der Verbrennung bilden sich ätzendes Aluminiumoxid, Wasser und Kohlendioxid. F. = 0°C, Kp. = 126°C. Aluminiumoxid (Rauch) besitzt $MAK_D = 5\,mg/m^3$; $MAK_K = 10\,mg/m^3$ gemäß TGL 32610.

Der Versand und die Lagerung erfolgen in Spezialbehältern, z.B. Schering-Tainern, unter Schutzgas (Reinstickstoff). Nach dem Entleeren müssen sie wieder mit einem Stickstoffüberdruck versehen werden.

Spezielle Literatur

Aluminiumalkyle – Hinweise zur sicheren Handhabung. Schering AG, D 4619 Bergkamen

Symptomatik. Die Dämpfe reizen und verätzen die Haut, besonders die Schleimhäute der Augen, der Nase, des Rachens und der Lunge. Es besteht die Gefahr eines Lungenödems mit einer Karenzzeit bis zu 48 Stunden. Beim Einatmen von Dämpfen ist eine gründliche Untersuchung unerläßlich. Das Auftreten von Metalldampffieber (Gießerfieber) ist zu berücksichtigen.

Bei Einwirken der Flüssigkeit auf die Haut werden sehr schmerzhafte, schwerheilende Verätzungen hervorgerufen. Bei Brand bilden sich Rauch und Nebel von Aluminiumoxid mit starker Reizwirkung. Es sind die MAK-Werte zu beachten!

Symptome sind Brennen der Augen, der Nasen- und Rachenschleimhäute, Reizhusten, Übelkeit, Erbrechen, Fieber, Schüttelfrost, Muskelschmerzen, Atemnot, Bewußtlosigkeit.

Therapie. Erste Hilfe: Betroffene aus der Gefahrenzone an frische Luft bringen. Bei Ateminsuffizienz trotz freier Atemwege sofort Gerätebeatmung, Sauerstoffzufuhr. Benetzte Kleidungsstücke, auch Schuhe und Strümpfe, sind sofort zu entfernen. Falls Kleidung in Brand geraten ist, muß mit Trockenlöschpulver gelöscht werden, dabei ist das Gesicht zu verschonen. Notfalls sofort mit Wasser spülen. Betroffene Körperstellen sind mit Wasser anhaltend zu spülen und anschließend mit sterilem Verbandmaterial abzudecken (keine Brandbinden!). Auf der verbrannten Haut klebende Kleidungsstücke sind nicht zu entfernen, sondern nur intensiv mit Wasser zu spülen. Betroffene Augen sind sofort mit fließendem, klarem Wasser 10 bis 15 Minuten lang bei geöffneten Lidern zu spülen (vgl. TEIL E I. 1.2.). In jedem Fall ist ein liegender Transport in stabiler Seitenlage in eine Klinik vorzunehmen. Helfer und Rettende müssen angemessene Schutzkleidung tragen.

Ärztliche Maßnahmen. Bei Spritzern in die Augen nochmals mit Wasser gründlich spülen, empfohlen wird Isogutt-Spülbeutel oder/und Isogutt-Augentropfen. Augenfachärztliche Behandlung ist anschließend und unverzüglich erforderlich. Gegen Reizhusten Codein. Bei Reizung der Atemwege Dosier-Aerosole anwenden (Beclometason-17,21-dipropionat, wie Sanasthmyl Dosier-Aerosol, Viarox oder Dexamethason-21-isonicotinat, wie Auxiloson). Dazu Prednisolut-Ampullen bis zu 1 000mg am ersten Tag, geringe Dosisverminderung am zweiten und dritten Tag. Antibiotika-Prophylaxe. Strenge Bettruhe. Auftreten eines Lungenödems mit 48stündiger, symptomenarmer Latenzzeit beachten.

1.7.2. Bleialkylverbindungen

Während Bleiverbindungen in die Abteilung 2 der Gifte eingestuft sind, gehören Bleialkylverbindungen ihrer hohen Toxizität wegen zur Abteilung 1 der Gifte.

Bleitetraethyl, $(C_2H_5)_4Pb$, ist eine ölige, farblose, klare und leicht flüchtige Flüssigkeit, die in Wasser unlöslich ist, dagegen leicht löslich in Ethanol und anderen organischen Lösungsmitteln und Fetten. In schwacher Konzentration besitzt es einen fruchtartigen, in starker Konzentration jedoch einen unangenehmen Geruch. Es ist luft- und feuchtigkeitsempfindlich und zersetzt sich bei Erwärmung, auch bereits bei Sonneneinwirkung. Über 110 °C bildet es explosive Gemische. Mithin zeichnen hohe Toxizität, Brennbarkeit und explosibles Verhalten die Substanz aus und erfordern beim Umgang besondere Sicherheitsvorkehrungen. F. = −135 °C, Kp. = 195 °C unter Zersetzung. Dampfdruck 35 Pa bei 20 °C, Flammpunkt 80–84 °C, Zündtemperatur 145–151 °C, untere Explosionsgrenze 1,8 Vol.-%, obere 2,5 Vol.-%. MAK_D = 0,005 mg/m^3 gemäß TGL 32610. LD_{50} (Ratte p. o.) 17 mg/kg KM; LC_{50} (Ratte inhalat.) 80,4 mg/m^3. Umrechnungsfaktor 1 ppm = 13,4 mg/m^3; 1 mg/m^3 = 0,07 ppm.

Durch eine Freiluftlagerung wird die Gefahr einer inhalativen Vergiftung und einer Explosion gebannt. Eine derart vorbildliche Lagerstätte befindet sich im VEB „Otto Grotewohl" in Böhlen (allseitig massiv vergittertes, überdachtes Faßlager mit Pumpen und Injektoren zur Beförderung des Bleitetraethyls in VK-Mischtanks, Betonboden mit Neigung zum Pumpenkeller, im Havariefall Ableitung in einen Slop-Behälter, von diesem Zusatz zu den VK-Mischungen, zum Vermeiden einer explosionsgefährlichen Erwärmung eine Wasserberieselungsanlage).

U. Stephan empfiehlt zur Entgiftung bzw. schadlosen Beseitigung kontaminierter Gelände- und Gebäudeteile sowie korrosionsbeständiger Materialien ein Gemisch aus Petroleum und Sulfurylchlorid unter Vorsichtsmaßnahmen gegen auftretende toxische Zwischenprodukte. Empfindliche Materialien werden mit Petroleum oder reinem Benzin abgewaschen, wodurch das Bleitetraethyl herausgelöst wird. Durch Zusatz von Sulfurylchlorid oder durch Schütteln mit konzentrierter Schwefelsäure können die organischen Lösungsmittel dann entgiftet und durch Destillation wieder aufbereitet werden.

Spezielle Literatur

Stephan, U.: Besonderheiten bei der Lagerung von Bleitetraethyl. Arbeits- u. Produktionssicherheit i. d. Chemie 1/1984, 21–24

Bleitetramethyl, $(CH_3)_4Pb$, gleicht in Eigenschaften und Aussehen der Ethylverbindung.

Sie werden als Antiklopfmittel dem Benzin zugesetzt, etwa 0,5 ml auf 1 l Autobenzin und die doppelte Menge bei Flugzeugbenzin. Das gebleite Benzin ist dadurch giftig und zur Warnung mit Anilinfarbstoff deutlich angefärbt. Es fällt aber nicht unter die Bestimmungen des Giftgesetzes. Gesundheitsschäden verursachen Händesäubern, Berühren beim Reinigen von Motorteilen und ähnliche miß-

bräuchliche Verwendung des gebleiten Benzins. Gefährdet sind auch Werktätige, die Tankanlagen reparieren.

Symptomatik. Eine orale Aufnahme ist unwahrscheinlich, die Gefährdung besteht im Einatmen von Dämpfen oder auch in hohem Maß in perkutaner Einwirkung. Bei akuten Vergiftungen stehen Erscheinungen von seiten des Zentralnervensystems im Vordergrund. Die für Bleivergiftungen sonst typischen Darmkrämpfe fehlen vollkommen. Neben Appetitlosigkeit, Übelkeit, Erbrechen, Temperatur- und Blutdruckabfall bestehen schwere Schlaflosigkeit, beständige Erregung; Halluzinationen und Delirien können zum tödlichen Ausgang durch Erschöpfung überleiten. Auch ist Haarausfall bei Tetraethylbleivergiftung beobachtet worden.

Therapie. Bei Einatmen von Dämpfen ist der Vergiftete sofort aus der Gefahrenzone zu schaffen. Die akuten Vergiftungserscheinungen treten meist 1 bis 12 Stunden nach Einatmen auf. In allen Fällen ist eine sofortige iv. Behandlung mit Prophyledta erforderlich. Hierdurch wird in der Regel eine rasche Ausscheidung und Besserung erzielt. Weiterhin ist die Applikation von Vitamin B_1 Thiamin-Ampullen, Schlaf- und Beruhigungsmitteln (Propaphenin-Ampullen pro dosi 25 mg, pro die 100 bis 150 mg) sowie Roborantia angezeigt, Alkalitherapie entsprechend dem sauren *p*H-Wert des Urins. Morphinabkömmlinge und Chloralhydrat sind ungeeignete Mittel, da sie infolge der Hypotonie schlecht vertragen werden.

Sind konzentrierte Lösungen auf die Haut gelangt, muß ein sofortiges Abwaschen innerhalb von 15 Minuten mit Petroleum erfolgen. Hierdurch wird das sehr starke Gift fast vollständig entfernt. Benetzte Kleidungsstücke sind sofort auszuziehen.

Eine Einweisung in stationäre Behandlung ist stets erforderlich, da Folgeerscheinungen noch nach einer Latenzzeit auftreten können.

1.7.3. Cadmiumdiethyl und Cadmiumdimethyl

1.7.3.1. Cadmiumdiethyl

Diethylcadmium, $Cd(C_2H_5)_2$ ist eine farblose, selbstentzündliche Flüssigkeit, die sich mit Wasser zersetzt, teilweise explosiv reagiert.

1.7.3.2. Cadmiumdimethyl

Dimethylcadmium, $Cd(CH_3)_2$ ist eine farblose, selbstentzündliche Flüssigkeit. Dichte 1,985; F. = −4,5 °C; Kp. = 105 °C. Mit Wasser reagiert die Flüssigkeit explosiv. Die Zündtemperatur liegt unter 21 °C.

1.7.4. Galliumtrimethyl

Von dem metallischen Element Gallium, das dem Aluminium ähnlich ist und sich in der Gruppe IIIa der 4. Periode des Periodischen Systems befindet, leitet sich die galliumorganische Verbindung Galliumtrimethyl $Ga(CH_3)_3$ ab. Es ist eine farblose Flüssigkeit, die sich spontan an der Luft entzündet. F. = −19 °C, Kp. = 55,7 °C. Mit Wasser zersetzt sich die Flüssigkeit explosionsartig.

Technische Anwendung findet Trimethylgallium zur Herstellung von Leuchtdioden als Gallium-Carrier.

Trimethylgalliummonamin bildet weiße Kristalle. F. = 31 °C.

Symptomatik. Im Tierversuch ergeben sich Schäden im Respirationstrakt und Dystrophie von Leber und Nieren.

1.7.5. Organo-Quecksilberverbindungen

Außer in chemischen und technischen Prozessen spielen sie eine bedeutende praktische Rolle als Saatgutbeizmittel. Die Verbindungen besitzen meist die allgemeine Formel R–Hg–A, wobei R ein organisches Alkyl- oder Aryl-Radikal und A ein Anion ist. Dampfdruck, Löslichkeit und Metabolismus hängen weitgehend von R ab, vom Anion besonders die Flüchtigkeit.

Gemäß TGL 32610 für Mono- und Dialkylquecksilberverbindungen MAK_D = 0,005 mg/m³, MAK_K = 0,01 mg/m³ und für alle anderen quecksilberorganischen Verbindungen MAK_D = 0,05 mg/m³, MAK_K = 0,1 mg/m³

Phenylquecksilberacetat, C_6H_5–Hg–O–C(=O)–CH_3

$C_6H_5HgOOCCH_3$, bildet farblose, glänzende Kristalle, ist schwer löslich in Wasser, löslich in Ethanol. F. = 149 °C. LD_{50} (Ratte p. o.) 30 mg/kg KM. Vermischt mit Warnfarbstoffen und mineralischen Trägerstoffen, meist Schiefermehl, ist es der Wirkstoff in Naß- und Trockenbeizmitteln, wie Falisan-Saatgut-Naßbeize, Falisan-Universal-Trockenbeize 69, Falisan-HB-Universal-Trockenbeize 69, FL 398 B und Gamma-Falisan-Universal-Trockenbeize 69, die noch außerdem lindanhaltig ist. Falisan-CX-Universal-Trockenbeize enthält Phenylquecksilberacetat und Carboxin. Alle diese Beizen sind in die Giftabteilung 2 eingestuft.

Di-(Methyl-Quecksilber)-p-toluolsulfamid, eine sehr schwer flüchtige, kristalline Verbindung mit einem geringen Dampfdruck ist der Wirkstoff in der Falisan-Universal-Feuchtbeize (Giftabteilung 1). Wesentlich ist, daß die benutzten Quecksilberverbindungen mit Methylquecksilberchlorid nicht verunreinigt sind. Diese Verbindung besitzt einen hohen Dampfdruck und erhöht die inhalative Vergiftungsgefahr, auch wenn sie nur in geringfügigen Spuren vorhanden ist.

Panogen Metox 08 (Giftabteilung 2) enthält 12,5 g/l Methoxyethylquecksilberacetat.

Mit Quecksilberverbindungen gebeiztes Saatgut darf nicht zur menschlichen Ernährung und als Viehfutter verwendet werden. Beim Arbeiten mit Trockenbeizmitteln, insbesondere beim Entleeren der Beizapparate oder beim Einschütten gebeizten Getreides in die Drillmaschine, ist vorsichtig zu verfahren und für den Schutz der Werktätigen gegen den giftigen Beizmittelstaub zu sorgen. Außer als Saatgutbeizmittel dürfen quecksilberhaltige Präparate in der Feldwirtschaft und im Gemüsebau nicht mehr eingesetzt werden. Bei Beizung von empfindlichen Gemüsesamen (Salat, Tomaten) ist die Trockenbeize mit Talkum zu strekken. Im Obstbau werden quecksilberhaltige Präparate auch nicht mehr verwendet.

Arbeitsschutzmaßnahmen, Symptomatik, Therapie siehe 1.4.

1.7.6. Telluriumdiethyl

Diethyltellurium, Diethyltellurid, $(C_2H_5)_2Te$, ist eine brennbare Flüssigkeit. Dichte 1,6; Kp. 137–138°C, unlöslich in Wasser. Technische Anwendung findet es in der Elektronikindustrie.

Symptomatik. Eine Intoxikation kann durch Einatmen von Dämpfen, durch Aufnahme durch die intakte Haut aber höchst unwahrscheinlich durch Einnahme erfolgen. Auch die kleinste Menge einer Aufnahme durch die Haut oder durch Einatmung erzeugt einen stark anhaltenden Knoblauchgeruch. Die Ausscheidung erfolgt durch Atemluft, Schweiß, Urin und Faeces. Vergiftungssymptome sind Mundtrockenheit und metallischer Geschmack, Unbehagen, Kopfschmerzen, Schweißhemmung, Appetitlosigkeit, Übelkeit, Erbrechen, Obstipation, Schwächegefühl, Juckreiz, gastrointestinale Störungen, Erschöpfung. Diagnostischer Test: Telluriumnachweis im Urin (0,05 mg/l).

Eine endgültige Einstufung in eine Giftabteilung erfolgt nach Vorliegen eines ausreichenden Einstufungsgutachtens. Zunächst gilt Diethyltellurium als Gift der Abteilung 1.

Therapie. Zur Behandlung wird Vitamin C (Ascorvit) iv. in hohen Dosen (täglich 10 mg/kg KG) empfohlen. Die Anwendung von Dimercaprol ist im Arzneimittelverzeichnis der DDR bei Tellurintoxikation als kontraindiziert bezeichnet. Nach oraler Aufnahme ist Magenspülung und Natriumsulfat als Laxans angezeigt. Als vorbeugende Maßnahme sind bei Werktätigen, die ständig Umgang mit Diethyltellurium haben, Vorsorge- und Reihenuntersuchungen durchzuführen. Auf Leber- und Nierenschäden ist zu achten.

1.7.7. Organo-Zinkverbindungen

1.7.7.1. Zinkdiethyl

Diethylzink, $Zn(C_2H_5)_2$, bildet eine farblose, unangenehm riechende, bewegliche Flüssigkeit, die sich an der Luft entzündet und zu Zinkoxid verbrennt. Mit Wasser reagiert Diethylzink explosiv. Es ist löslich in Ether und anderen organischen Lösungsmitteln. F. = −28°C, Kp. = 118°C. Zündtemperatur liegt unter 21°C. Technische Anwendung findet es bei der Synthese organischer Verbindungen.

Symptomatik. Flüssiges Zinkdiethyl wirkt stark ätzend auf Augen und Haut. Bei gleichzeitiger Entzündung der Substanz entstehen Verbrennungen. Beim spontanen Abbrennen des Stoffes ist auf Rauchvergiftung zu achten (Zinkoxid Rauch MAK_D 5 mg/m^3; MAK_K 10 mg/m^3). Anschließend nach einigen Stunden tritt Fieber auf, Abgeschlagenheit und Gliederschmerzen (Gießerfieber). Der Zustand geht jedoch in 1 bis 2 Tagen ohne Schaden vorüber.

Therapie. Erste Hilfe: Betroffene aus der Gefahrenzone in frische Luft bringen. Bequeme Lagerung. Beengende Kleidung ablegen. Angesengte Kleidungsstücke, Schuhe, Strümpfe nicht entfernen, wenn Brandwunden vorliegen. Offene Brandwunden mit sterilem Verbandmaterial abdecken. In Mitleidenschaft gezogene Augen mit klarem, fließendem Wasser bei geöffneten Lidern 10 Minuten spülen.

Ärztliche Maßnahmen. Auf Gießerfieber achten, Rauchvergiftung in Erwägung ziehen, Behandlung der Brandwunden. Augenfachärztliche Behandlung nach nochmaligem Spülen.

1.7.7.2. Zinkdimethyl

Dimethylzink, $Zn(CH_3)_2$, ist eine bewegliche Flüssigkeit. F. = −40°C; Kp. = 46°C. Eine spontane Reaktion ist die Brennbarkeit in Luft. Mit Sauerstoff reagiert die Substanz explosiv. Die Substanz ist fähig, mit oxidativen Stoffen zu reagieren. Bei der Zersetzung in der Hitze kommt es zur Verbrennung, und es wird toxischer Rauch von Zinkverbindungen entwickelt.

Symptomatik und **Therapie** siehe 1.7.7.1.

1.7.8. Zinnorganische Verbindungen

Während die anorganischen Zinnverbindungen wenig toxisch sind, wirken die organischen Zinnverbindungen äußerst giftig. MAK_D und MAK_K betragen 0,1 mg/m^3, berechnet als Sn gemäß TGL 32610. In ihnen ist das Zinn vierwertig, sie entsprechen der allgemeinen Formel: $R_{1-4}SN^{IV} A_{3-0}$. Hierbei sind als R alle Gruppen, die mit Kohlenstoff an Zinn gebunden sind, und als A alle übrigen an

Zinn möglichen Substituenten, wie OH, OR, SH, Säurerest u. ä., denkbar. Es ergeben sich also 4 Grundtypen:

R_4Sn^{IV}	$R_3Sn^{IV}A_1$	$R_2Sn^{IV}A_2$	$R_1Sn^{IV}A_3$
Typus 1	Typus 2	Typus 3	Typus 4

In folgendem interessieren nur die Typen 2 und 3.

R_2 = Dibutyl; A_2 = diacetat, dichlorid, oxid

R_3 = Tributyl, Trimethyl und Triphenyl; A_1 = acetat, chlorid, hydroxid.

In der Abteilung 1 der Gifte sind aufgeführt:
Dibutylzinndiacetat, Dibutylzinndichlorid, Dibutylzinnoxid, Tributylzinnacetat, Tributylzinnchlorid, Trimethylzinnchlorid, Triphenylzinnacetat.

Dibutylzinndiacetat,

$$(C_4H_9)_2Sn(OOC{-}CH_3)_2$$

$(C_4H_9)_2Sn(CH_3COO)_2$, ist eine klare, gelbe Flüssigkeit. Kp. = 130 °C (266 Pa), F. = unter 12 °C, löslich in Wasser und den meisten organischen Lösungsmitteln. LD_{50} (Ratte p. o.) 71 mg/kg KM.

Dibutylzinndichlorid, $(C_4H_9)_2SnCl_2$, bildet eine weiße, paraffinartige, kristalline Masse, in Wasser unlöslich, löslich in organischen Lösungsmitteln. F. = 43 °C, Kp. = 135 °C (1,3 kPa). LD_{50} (Ratte p. o.) 232 mg/kg KM.

Dibutylzinnoxid, $(C_4H_9)_2SnO$, ist ein weißes Pulver, das sich beim Erhitzen ohne Schmelzpunkt zersetzt. Es ist in Wasser unlöslich, löslich in organischen Lösungsmitteln. LD_{50} (Ratte p. o.) 145 mg/kg KM.

Tributylzinnacetat, $(C_4H_9)_3SnOOCCH_3$, bildet eine weiße, kristalline Masse, die stark fungizid und bakterizid wirkt. LD_{50} (Ratte p. o.) 99 mg/kg KM.

Tributylzinnchlorid, $(C_4H_9)_3SnCl$, wird als Rodentizid benutzt. LD_{50} (Ratte p. o.) 129 mg/kg KM.

Trimethylzinnchlorid, $(CH_3)_3SnCl$, ist eine analoge Verbindung nach dem Typus 2. LD_{50} (Ratte p. o.) 15 mg/kg KM.

Triphenylzinnacetat, $(C_6H_5)_3SnOOCCH_3$, Fentinacetat, ist ein weißes, etwas säuerlich riechendes Pulver. LD_{50} (Ratte p. o.) 136 mg/kg KM.

Den Trend zu weniger giftigen Verbindungen vgl. TEIL D I. 12.2.

Die Anwendungsgebiete der organischen Zinnverbindungen sind verschiedenartig. Sie sind ausgezeichnete Polyurethan-Katalysatoren und Stabilisatoren für Polyvinylchlorid-Kunststoffe. Sie verhindern die autokatalytische Zersetzung von synthetisch chlorierten Transformatorenölen und die Zersetzung von Chlorkautschukfarben durch das Sonnenlicht (Dibutylzinnoxid, Dibutylzinndichlorid, Dibutylzinndiacetat). Die Tributylzinnverbindungen werden ihrer starken bioziden Eigenschaften wegen in der Papierindustrie zur Verhinderung der Bildung von bakterienhaltigem Schleim, als Verrottungsschutzmittel in der Textilindustrie und als Fungizide im Holzschutz eingesetzt (Triphenylzinnacetat, Fentinacetat).

Symptomatik. Die zinnorganischen Verbindungen sind wie alle metallorganischen Verbindungen sehr toxisch und geben infolge ihrer guten Lipidlöslichkeit und damit auch leichten Resorbierbarkeit zu schweren akuten und chronischen Störungen am Nervensystem Anlaß. Die zinnorganischen Verbindungen mit längeren Alkylradikalen sind schlechter resorbierbar und damit auch weniger giftig. Im Sinne des § 3 Abs. 2 des Giftgesetzes werden daher Dibutylzinndilaurat, Trioctylzinnverbindungen und ähnliche organische Zinnverbindungen in zunehmendem Maß in der Industrie verwendet. Pharmakologisch besitzen die Dibutyl- und Tributylverbindungen des Zinns verschiedene Angriffspunkte im intermediären Stoffwechsel (Hemmung der α-Ketosäureoxydase, Hemmung der oxydativen Phosphorylisierungsprozesse, Blockierung der SH-Gruppen der Zellenzyme). Dem entsprechen ihre Wirkungen auf das zentrale und periphere Nervensystem, auf die Zellen lebenswichtiger Organe und auf die Muskulatur. Daraus resultieren die charakteristischen akuten und chronischen Vergiftungsbilder: Gleichgewichtsstörungen, Lähmungen der Extremitäten und Krämpfe. Der Tod kann nach mehreren Tagen eintreten.

Die Aufnahme über die Haut und den Respirationstrakt sind gefährlich. Lokal ergeben sich nach 2 bis 3 Stunden Rötung und Schwellung der betroffenen Hautpartien. Die Haarfollikel werden besonders stark in Mitleidenschaft gezogen. Die Wirkung ist durch stärkste Gewebedegeneration gekennzeichnet. Außer den Hautaffektionen ergibt sich eine intensive Nies- und Tränenwirkung. Subjektiv kommt es zu Kopfschmerzen, anhaltendem stechendem Schmerz hinter den Augen, Brechreiz, Erbrechen und Kreislaufstörungen mit Blutdruckabfall. Epileptiforme Krämpfe und Atemlähmung treten meist erst nach einer Latenzzeit auf.

Bei chronischer Vergiftung kommt es mit wiederholter Einwirkung auf die Haut zu Jucken. Wirkungen auf das Zentralnervensystem stehen bei der chronischen Vergiftung im Vordergrund.

Therapie. Sofortmaßnahmen sind bei oraler Aufnahme Eingeben einer warmen Kochsalzlösung (1 Eßl. Kochsalz auf ein Glas warmes Wasser), um Erbrechen herbeizuführen. Ferner werden je ein Eßlöffel Natriumsulfat (Glaubersalz) und medizinische Kohle auf ¹/₄ l lauwarmes Wasser zum Trinken gereicht. In Mitleidenschaft gezogene Augen sind 15 Minuten gründlich mit klarem, fließendem Wasser zu spülen. Entfernen des Vergifteten aus der Gefahrenzone und Verbringen in Frischluft sind bei inhalativer Aufnahme oberstes Gebot. Die ärztliche Erstbehandlung besteht bei Befall von Haut und Augen in weiterem, guten Spülen mit Wasser, im Infektionsschutz, in Beobachtung während der Latenzzeit, die über Stunden, sogar Tage dauern kann. Bei inhalativer Einwirkung ist Sauerstoffbeatmung erforderlich. Die Anwendung von Prophyledta oder Dimercaprol (BAL, Sulfactin) ist zwecklos. Auf möglicherweise auftretendes Lungenödem (vorbeugend Auxiloson Dosier-Aerosol) oder eine Pneumonie ist ebenso wie auf Krankheitserscheinungen von seiten des Zentralnervensystems zu achten.

1.8. Metallcarbonyle

In Metallcarbonylen ist das CO-Molekül an Metallatome gebunden. In erster Linie finden die Metallcarbonyle Verwendung als Katalysatoren bei Synthesen, ferner zur Reinstdarstellung von Metallen und Metalloxiden.

Chromcarbonyl

Chromhexacarbonyl, $Cr(CO)_6$, bildet farblose Kristalle, die ab 90°C sintern und sich bei 130°C zersetzen. Bei 210°C erfolgt dann eine explosionsartige Zersetzung. Die Kristalle sind in Wasser und Ethanol fast unlöslich, in Chloroform und Ether löslich. Verwendung findet $Cr(CO)_6$ als Polymerisationskatalysator und zur Darstellung von reinen Chromoxiden.

Eisencarbonyle

Eisenpentacarbonyl, $Fe(CO)_5$, ist eine dunkel gelblich-rote Flüssigkeit, unlöslich in Wasser, löslich in organischen Lösungsmitteln. F. = −21°C, Kp. = 103°C, bei starkem Erhitzen zerfällt es in Fe und CO. Als Antiklopfmittel wird es dem Benzin zugesetzt.

Eisennonacarbonyl, Dieisenenneacarbonyl, $Fe_2(CO)_9$, bildet orange bis goldgelbe Kristalle. Bei 100°C wird es zersetzt.

Trieisendodekacarbonyl, $Fe_3(CO)_{12}$, bildet tiefgrüne Prismen. Es wird bei 140°C zersetzt.

Kobaltcarbonyle

Kobaltcarbonyle treten als $Co_2(CO)_8$ in orangefarbigen Kristallen, MAK_D = 0,01 mg/m³; MAK_K = 0,04 mg/m³ gemäß TGL 32610, als $Co_4(CO)_{12}$ in grünschwarzen Kristallen und als $Co_6(CO)_{16}$ in schwarzen Kristallen auf. Kobalthydrocarbonyl, $HCo(CO)_4$, ist eine hellgelbe Flüssigkeit. LC_{50} (Ratte inhal. 2h) 46 mg/m³. Die Kobaltcarbonyle finden als Katalysatoren Verwendung.

Nickelcarbonyl

Nickeltetracarbonyl, $Ni(CO)_4$, ist eine farblose, leicht verdampfende Flüssigkeit. F. = −19°C, Kp. = 43°C. Die Dämpfe sind sechsmal schwerer als Luft. Die Flüssigkeit ist unlöslich in Wasser, löslich in Ethanol und vielen organischen Lösungsmitteln. Diese Verbindung stellt unter den Carbonylen die giftigste dar. MAK_D = 0,01 mg/m³, MAK_K = 0,03 mg/m³ gemäß TGL 32610. LC_{50} (Ratte inhal. 30 min) 240 mg/m³. Sie wird verwendet zur Reindarstellung von Nickel, für Magnetbänder, in der Elektronentechnik.

Symptomatik der Metallcarbonylvergiftungen. Der Vergiftungsmechanismus durch Carbonyle ist noch nicht endgültig geklärt. Einerseits wirkt freiwerdendes Kohlenmonoxid, andererseits wirken auch die Carbonyle als ganze Moleküle. Das Einatmen von Dämpfen der Carbonyle führt zu Schwindelgefühl, Brechreiz und Erbrechen, Atemnot, Husten, Halsschmerzen, schließlich zu Zyanose, Bewußtlosigkeit, Kollaps. Nach Überwinden dieses akuten Vergiftungsstadiums können Lungenödem, aber auch Leber- und Nierenschäden noch nach zwei Wochen zum Tode führen. Auch Spätschäden des Zentralnervensystems sind beschrieben.

Therapie der Metallcarbonylvergiftungen. Bei Vergiftung durch Eisencarbonyle ist die Therapie symptomatisch durchzuführen. Auf jeden Fall ist die Anwendung von Dimercaprol kontraindiziert. Versucht werden sollte Prophyledta oder besser Deferoxamin (Desferal).

Bei Vergiftung durch Nickelcarbonyldämpfe sind zwar die Symptome ähnlich denen der Eisencarbonylvergiftung. Die Therapie ist aber hier mit Dimercaprol oder Prophyledta durchzuführen. Auch bei symptomlosem Verlauf ist eine viertägige Bettruhe angezeigt.

Bei der Therapie von Vergiftungen durch Einatmen von Chrom- oder Kobaltcarbonyl-Dämpfen ist ebenfalls symptomatisch zu verfahren. Dimercaprol oder Prophyledta ist indiziert.

2. Cyanverbindungen

2.1. Cyanwasserstoff; Hydrogencyanid

Als Blausäure werden sowohl der reine Cyanwasserstoff wie auch wäßrige Lösungen von Cyanwasserstoff von verschiedenem Gehalt bezeichnet.

Reiner Cyanwasserstoff, HCN, ist eine farblose, leicht bewegliche Flüssigkeit. Bei −15 °C erstarrt sie zu farblosen Kristallen. Sie ist leicht flüchtig und siedet schon bei 27 °C, ist brennbar und hat einen äußerst niedrigen Flammpunkt bei −18 °C. $MAK_D = MAK_K = 5\ mg/m^3$ für Cyanwasserstoff und Cyanide, berechnet als HCN, gemäß TGL 32610. LC_{50} (Ratte inhal. 5 min.) 615 mg/m^3.

Cyanwasserstoff findet Anwendung in der organischen Synthese. Das als Vorratsschutzmittel benutzte Präparat Evercyn enthält 98,5 % Cyanwasserstoff, 1,2 % Essigsäure als Stabilisator und 0,3 % Bromessigsäuremethylester als Warnstoff, siehe TEIL G 4.3. Als gasförmiges Vorratsschutzmittel unterliegt es den Bestimmungen der §§ 17, 19 und 24 der 1. DB zum Giftgesetz.

Im Gemisch mit Luft ist Blausäure explosionsfähig. Aber auch flüssiger Cyanwasserstoff kann allmählich durch Polymerisation in einen explosiblen Zustand übergehen. Er verfärbt sich allmählich gelb, schließlich braun und geht plötzlich explosionsartig in eine braunschwarze Masse über. Durch diese Eigenschaft kann

es in Leitungen und Großapparaturen zu Verstopfungen kommen, was die Beseitigung der hochtoxischen Blausäure aus den Apparaturen bei Reparatur- oder Reinigungsarbeiten erschwert und dadurch Gefahren heraufbeschwört. Während die Beständigkeit der Blausäure durch geeignete Stabilisatoren (Oxal-, Essig-, Phosphorsäure) sich erhöhen läßt, bewirken alkalisch reagierende Stoffe und Metalloxide, auch Eisenoxid, eine Verringerung der Stabilität. Deshalb hat sich als Werkstoff für Blausäureapparaturen Aluminium gut bewährt. Bei Reparatur- und Reinigungsarbeiten müssen die Apparaturen nach ausreichendem Auskochen oder Dämpfen mit reichlich reinem Wasser nachgespült werden, bevor das Betreten der Behälter oder Apparaturen erfolgen darf. Aus diesen Gründen sind besondere technische Sicherheitsmaßnahmen für die Inbetriebnahme der Apparaturen zu beachten. Zur Verhütung der Polymerisationsneigung sind in den Apparaturen tote Räume, in denen die Blausäure längere Zeit ruhig stehenbleiben kann, zu vermeiden; Rohrleitungen sind mit starkem Gefälle zu verlegen.

Blausäure besitzt einen betäubenden, bittermandelartigen Geruch. Bereits geringe Spuren erzeugen im Hals ein eigentümliches Kratzen. Das Einatmen auch geringer Mengen von Blausäure kann tödlich sein. Man hüte sich daher, unvorsichtig an den Gefäßen oder Apparaturen zu riechen. Zu den erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen gehört, daß Gasprüfung und -spürung vorgenommen wird und daß Arbeitsschutzkleidung, Atemschutz, Wasserberegnungs- und Alarmanlagen für die Werktätigen, die auf die Gefahren in regelmäßigen Abständen durch Belehrungen aufmerksam gemacht werden müssen, vorhanden sind. Nicht nur beim Befahren von Behältern, engen Räumen und Kanälen, sondern bereits beim Auseinandernehmen von Rohrleitungen und Flanschstücken genügt die Filtermaske nicht. Auch Saugschlauchgeräte sind unzulässig. Nach dem DDR-Standard TGL 30047 – Befahren von Behältern und engen Räumen – ist die Anwendung von Behältergeräten (B) oder Regenerationsgeräten (R) – Arbeitsschutzanordnung 72/1 – Atemschutzgeräte – erforderlich. Reparaturen sollen nur auf schriftliche Anweisungen hin und unter Aufsicht möglichst am Tage durchgeführt werden.

Symptomatik. Blausäure ist eines der stärksten Gifte. Die Giftwirkung erfolgt durch Einatmen, durch offene Wunden von der Blutbahn aus, durch die intakte Haut und freilich auch nach Aufnahme durch den Magen. Die akute Blausäurevergiftung als Betriebsunfall ist das Einatmen von Cyanwasserstoffgas. Die oxydativen Stoffwechselvorgänge werden durch Blausäure nahezu vollständig gehemmt, so daß es zu einer inneren Erstickung kommt. Cyan bewirkt eine Blockierung der Cytochromoxydase durch Komplexbildung mit dreiwertigem Eisen. Infolge der Hemmung der Cytochromoxydase weisen Patienten mit einer Blausäurevergiftung eine frische Gesichtsfarbe auf. Dies kommt daher, daß das Hämoglobin in der venösen Strombahn weiterhin mit Sauerstoff beladen bleibt. Nach anfänglicher Hyperventilation ergeben sich druckhafter Schmerz in der Stirngegend, Herzklopfen, Atemnot, Angst und Schwächegefühl, schließlich Krämpfe,

maximale Pupillenerweiterung, Unregelmäßigkeit des tachykarden Pulses, Opisthonus, Bewußtlosigkeit, Atemstillstand, letztlich Herzstillstand und Tod, der rasch eintritt und wirksame Gegenmaßnahmen oft zu spät kommen läßt.

Therapie. Erste Hilfe: Bei inhalativer Aufnahme von Cyan ist der Vergiftete aus dem Gefahrenmilieu in frische Luft zu bringen. Dabei müssen die Rettenden an ihre eigene Sicherheit denken. Als Atemschutz dürfen nur für Blausäure zugelassene Geräte, wie Behälter- oder Regenerationsgeräte, in ordnungsmäßigem Wartungszustand verwendet werden. Man läßt den Vergifteten sofort 30 Sekunden lang 30 Tropfen Amylnitrit (Isoamylnitrit-Brechampulle) einatmen, indem man diese auf Watte oder ein Taschentuch träufelt. In Abständen von zwei Minuten wird diese Maßnahme wiederholt. Vom Arzt wird sofort eine Ampulle Pholedrin im. injiziert, damit verhindert wird, daß der systolische Blutdruck unter 80 mm Hg absinkt.

Weitere ärztliche Maßnahmen: Der Arzt veranlaßt eine sofortige Sauerstoffbeatmung, möglichst im Überdruck mit reinem Sauerstoff unter Benutzung einer Überdruckkammer. Steht diese nicht zur Verfügung, auf jeden Fall Sauerstoff möglichst mit künstlicher Beatmung. Allein Sauerstoff ohne Überdruck genügt nicht. Es muß dann so rasch wie möglich eine Therapie zur Entkoppelung der durch Cyan vergifteten Cytochromoxidase erfolgen. Hierzu gibt es 2 Methoden mit gleichem Wirkungsprinzip: Die iv.-Applikation von 4-DMAP oder von Natriumnitrit.

4-DMAP (4-Dimethylaminophenol) ist als injizierbares Präparat im DDR-Notfallsortiment aufgeführt. Nach parenteraler Gabe werden bei vorgeschriebener Dosierung in wenigen Minuten 30 bis 50% des Hämoglobins zu Ferrihämoglobin (Methämoglobin) oxydiert. Es werden 3 mg/kg KM innerhalb einer halben Minute streng iv. injiziert. Beim Erwachsenen bedeutet dies eine Ampulle zu 5 ml mit 250 mg 4-DMAP. Kontraindiziert ist die Anwendung von 4-DMAP bei Neugeborenen, Säuglingen und Kleinkindern. Anschließend werden 100 mg/kg KM Natriumthiosulfat iv. infundiert. Dies wären 100 ml einer 10%igen Lösung im Laufe von 20 Minuten. Natriumthiosulfat-Ampullen sind im DDR-Notfallsortiment aufgeführt. Sollte der Arzt gezwungen sein, auf Calciumthiosulfat auszuweichen, so muß die Applikation bedeutend langsamer, also in viel längerer Zeitdauer, erfolgen. Zur Bekämpfung der Lactatazidose, die durch die intrazelluläre Hemmung der oxydativen Phosphorylierung verursacht wird, muß anschließend eine 5%ige Natriumhydrogencarbonat-Lösung infundiert werden, dies entspricht etwa der Natriumhydrogencarbonat-Infusionslösung 600 des 2. AB-DDR. Sollte diese Infusionslösung nicht vorrätig sein, so muß der Arzt auf die Trometamol-Infusionslösung SR (Trispuffer, THAM) ausweichen. Da 4-DMAP in der DDR das Mittel der Wahl ist, sei der Wirkungsmechanismus der Entgiftung skizziert:

Vergiftung

CN^- + Cytochromoxydase (Fe^{3+}) → [Cytochromoxydase-CN-Komplex ($Fe^{3+}CN^-$)]

Entgiftung

1. Schritt:

4-DMAP + Hämoglobin (Fe^{2+}, O_2) → Ferrihämoglobin (Fe^{3+})

2. Schritt:

CN^- + Ferrihämoglobin (Fe^{3+}) → [Ferrihämoglobin-CN-Komplex ($Fe^{3+}CN^-$)]

Die Cytochromoxydase ist wieder funktionstüchtig

3. Schritt:

CN^- + Natriumthiosulfat → Entgiftung durch Einfluß der Rhodanase

Bei Vergiftung durch Cyanidion setzt sehr rasch eine Hemmung des oxydativen Stoffwechsels ein, ausgelöst durch eine Blockade der Cytochromoxidase, indem ein Cytochromoxidase-Cyanid-Komplex gebildet wird. Ferrihämoglobin besitzt nun eine höhere Affinität zum Cyanidion als Cytochromoxidase. 4-DMAP (ebenso wie Natriumnitrit) oxydiert Hämoglobin zu Ferrihämoglobin (Methämoglobin). Dieses Ferrihämoglobin macht die Bildung des durch die CN-Vergiftung entstandenen Cytochromoxidase-Cyanid-Komplexes reversibel. An dessen Stelle wird ein Ferrihämoglobin-Cyanid-Komplex gebildet, und die Cytochromoxidase wird wieder funktionstüchtig. Durch das zugeführte Natriumthiosulfat wird das restliche nicht durch Ferrihämoglobin gebundene Cyanid durch die körpereigene Rhodanase in ein ungiftiges Rhodanid umgewandelt. Das entstehende Rhodanid wird zu 90 % mit dem Urin ausgeschieden und das Ferrihämoglobin auf physiologischem Wege wieder zu Hämoglobin reduziert.

Die Verwendung einer sterilen 3%igen Natriumnitritlösung an Stelle von 4-DMAP kann nur als Notbehelf bezeichnet werden. Die Haltbarkeit einer solchen Lösung, aber auch die Größe der Kreislaufreaktionen drängen Natriumnitrit in den Hintergrund. Eine derartige Rezeptur könnte nur mit Sondergenehmigung durch das Institut für Arzneimittelwesen der DDR zum Zuge kommen. Deshalb ist eine Anwendung ad hoc nicht denkbar. Vom Arzt ist, auch bei bewußtlosen Patienten, langsam eine iv. – Injektion von 10 ml einer sterilen 3%igen Natriumnitritlösung langsam vorzunehmen. Hieran anschließend werden 100 ml einer 10%igen sterilen Natriumthiosulfatlösung iv. injiziert. Hierzu kann man die gleiche Injektionsnadel benutzen, jedoch dürfen die Flüssigkeiten niemals in der gleichen Spritze gemischt werden. Es kommt ebenfalls wie bei 4-DMAP zu einer Methämoglobinbildung. Der Ablauf ist der gleiche, anschließend muß Natriumhydrogencarbonat-Infusionslösung 600 infundiert werden.

Eine weitere Eliminationsmöglichkeit ist die Bindung von Cyanid an Hydroxy-cobalamin (Vitamin B 12a) durch die Gabe von Kobalt-EDTA in einer Dosierung von 300 bis 600 mg, was 1 bis 2 Ampullen Kelocyanor i. v. entspricht. Die gebildete ungiftige Komplexverbindung wird renal ausgeschieden.

Die Anwendung von Methylthioninchlorid (Methylenblau, Coloxyd) zur Methämoglobinbildung gilt als überholt. Im Notfall ist aber auf diesen Stoff zurückzugreifen.

Spezielle Literatur

Daunderer, M., H. Theml und *N. Weger*, Behandlung der Blausäurevergiftung mit 4-Dimethylamino-phenol(4-DMAP). Med. Klin. *69* (1974) 1626

Renner, G., Biochemische Reaktionen der Blausäure als Grundlagen der Therapie der Blausäurevergiftung, Dtsch. med. Wschr. *99* (1974) 1693

Ludewig, R., und *Kh. Lohs*, Akute Vergiftungen.

Späth, G., Vergiftungen und akute Arzneimittelüberdosierungen.

Germed, Zim-Blatt, Information für Ärzte und Apotheker, 4-DMAP, 4-Dimethylamino-phenol

2.2. Cyanide

Das bekannteste Salz der Blausäure ist Kaliumcyanid (Cyankali), das eine weiße, grobkörnige Salzmasse oder weiße Stäbchen bildet. Es riecht nach Blausäure und zerfließt an der Luft. Die Aufbewahrung muß daher in dicht schließenden Gefäßen am trockenen Ort erfolgen. Es ist in Wasser sehr leicht löslich. LD_{50} (Ratte p. o.) 10 mg/kg KM.

Natriumcyanid wird aus wirtschaftlichen Gründen an Stelle von *Kaliumcyanid* verwendet. Diesem ist es im Aussehen und seinen Eigenschaften ähnlich. LD_{50} (Ratte p. o.) 6 mg/kg KM.

Die Cyanide finden trotz ihrer hohen Toxizität infolge vieler hervorragender Eigenschaften technisch eine ausgedehnte Anwendung (Galvanische Bäder zur Vergoldung, Versilberung, Vernickelung und anderen Veredlungen; Anwendung zur Reinigung von Gold und Silber; als Reduktionsmittel; zu Lötverfahren; zur Stahlhärtung mittels Cyanidbädern; aber auch zum Töten von Tieren bei unheilbaren Krankheiten oder Altersschwäche; zum Töten von Insekten u. ä. für Sammlungen).

Cyanide in der Galvanotechnik

In der Galvanotechnik werden zahlreiche Cyanide von Schwermetallen verwendet. Die Schwermetallcyanide, die meist weiß aussehen, sind in der Regel in Wasser unlöslich. Bei Zusatz von Natrium- oder Kaliumcyanid lösen sie sich dagegen in Wasser als Komplexverbindung auf. Unter bestimmten, errechenbaren Bedingungen scheidet der elektrische Strom aus diesen Lösungen das Schwerme-

tall in kompakter Form als gut haftenden Überzug ab. Zwar hat man versucht, die sehr giftigen Schwermetallcyanidverbindungen durch ungefährlichere Schwermetallsalze zu ersetzen, was bisher aber noch nicht zufriedenstellend gelang. Folgende Schwermetallcyanide finden Verwendung: Goldcyanid (weiß), Cadmiumcyanid (weiß), Kupfer(I)-cyanid (Cyankupfer weiß), Nickelcyanid (apfelgrün), Silbercyanid (weiß), Zinkcyanid (weiß). Diese Schwermetallcyanide sind also auf Zusatz von Natrium- oder Kaliumcyanid in Wasser löslich. Diese wäßrigen Lösungen sind in der Regel farblos; die entsprechende Nickelverbindung besitzt eine goldgelbe Farbe. In der Galvanotechnik werden Gemische von Schwermetallcyaniden mit Natrium- oder Kaliumcyanid als Doppelsalze bezeichnet (z. B. Golddoppelsalz, Cadmiumdoppelsalz, Kupferdoppelsalz, Nickeldoppelsalz, Silberdoppelsalz, Zinkdoppelsalz usw.). Fertigpräparate sind GTL-Natriumkupfercyanid 81 und GTL-Natriumzinkcyanid 73. Zur elektrolytischen Entfettung werden Entfettungssalze hergestellt, die neben Natriumhydroxid noch Natriumcyanid enthalten. Die Graubeizsalze auf Aluminium und Messing stellen in erster Linie Arsenverbindungen dar, denen meist noch Natriumcyanid zugegeben ist.

Cyanidhaltige Präparate für die Galvanotechnik in der DDR sind: Alkalisches Entzunderungssalz »Nitra« Teil I, Auffrischsalz für Zink, Cupronit, Entfettungssalz BRS 69, ES und ES Super, Ergänzungssalz D, Glanzentsudungselektrolyt für Goldlegierungen, Hartgoldbad D, Hochleistungskupfersalz 66, Hochleistungsmessingsalz Para, Kadmiumsalz 70, Kontaktvergoldungslösung II, Kontaktvergoldungssalz, Kupfersalz DBM, Leitsalz für Vergoldungsbäder, Messingdoppelsalz M 58, Poliersalz Saponex, Spezial-Zyanidin, Trommelpoliersalz KMSt, Vergoldungssalz, Versilberungssalz 30 und 40, Zinnsud Teil II, Zyanidin T 1, Zyanidisches Zinksalz Standard 63.

Cyanidhaltig und zugleich quecksilberhaltig sind: Cyanidische Quickbeize, Quicksalz SU.

Alle diese Stoffe stellen sehr starke Gifte der Abteilung 1 dar.

Aus der TGL 30240 – Galvanotechnik – sei auf folgende Bestimmungen über Behälter, Abluft und Abwässer cyanidischer Lösungen hingewiesen:

Behälter mit cyanidischen Lösungen sind auffallend zu kennzeichnen. Behälter mit cyanidischen Lösungen sind getrennt von Behältern mit sauren Lösungen aufzustellen. Müssen sie aus örtlichen oder technologischen Gründen nebeneinander aufgestellt werden, so ist durch Trennwände zu gewährleisten, daß cyanidische und saure Lösungen auch in geringen Mengen nicht miteinander in Berührung kommen können. Abluft von Behältern mit cyanidischen Lösungen darf nicht in die gleiche Absauganlage eingeführt werden, in die auch Abluft von Behältern mit sauren Lösungen eingeführt wird. Saure und cyanidische Abwässer müssen getrennt abgeführt und behandelt werden. Die Behandlung hat so zu erfolgen, daß Gefährdungen der dabei beschäftigten Werktätigen vermieden werden.

Therapie. Die Sofortmaßnahmen bei oraler Aufnahme von Cyanidverbindun-

gen als Alkalicyanid oder von anderen Cyanverbindungen sind: Falls zeitlich noch sinnvoll, Erbrechen auslösen durch Trinken einer Kochsalzlösung (1 Eßlöffel auf 1 Glas lauwarmes Wasser). Ärztliche Maßnahme ist, als Antidot die erwähnte 4-DMAP-Methode anzuwenden. Zugleich muß eine Magenspülung mit einpromilliger Kaliumpermanganatlösung vorgenommen werden. Nach Klinikeinweisung Sauerstoffdruckbehandlung, falls die Vergiftungssymptome dies noch erfordern. Die zu erwartende Lactatazidose ist durch Natriumhydrogencarbonat-Infusionslösung 600 2. AB-DDR zu behandeln. Weitere Maßnahmen sind nach auftretenden Symptomen und in Auswertung von Laborbefunden zu treffen. Rasches Handeln ist bei oraler Cyanidvergiftung notwendig (Eliminierung durch Erbrechen, Magenspülung, wiederhergestellte Funktionstüchtigkeit der cyanidblockierten Cytochromoxydase, geeignete reine Sauerstoffbehandlung, Bekämpfung der Lactatazidose), wenn die Maßnahmen zur Rettung aussichtsvoll sein sollen.

2.3. Cyanbromid

Bromcyan, BrCN, bildet leicht flüchtige, farblose, nicht brennbare nadel- oder würfelförmige Kristalle mit starkem Eigengeruch. Sie sind löslich in Ethanol und Ether. Mit Wasser tritt hydrolytische Zersetzung unter Bildung gefährlicher Reaktionsprodukte ein. F. = 52°C, Kp. = 61–62°C. Technische Anwendung findet Cyanbromid zu organischen Synthesen und zur Spaltung tertiärer Amine.

Symptomatik. Im gasförmigen Zustand wird Cyanbromid nicht durch die intakte Haut resorbiert, dagegen erfolgt durch Kontakt mit der kristallinen Form eine Aufnahme durch die Haut. Symptome sind Reizung der Rachenschleimhaut, Atemnot, Tränenfluß, Kopfschmerzen, Schwindelgefühl, Konzentrationsschwäche, Tremor, Abgeschlagenheit, Versagen der Extremitäten.

Therapie. Erste Hilfe: Betroffene aus der Gefahrenzone in frische Luft bringen. Benetzte Kleidung sofort ablegen, gründliche Reinigung mit reichlich Wasser. Sofortige Augenspülung bei geöffneten Lidern 10 Minuten lang mit fließendem , klarem Wasser. Ruhelage in stabiler Seitenlage. Wärmeschutz. Bei Ateminsuffizienz trotz freier Atemwege sofort Atemspende durch Gerätebeatmung (keine Mund-zu-Mund-Beatmung!).

Ärztliche Maßnahmen: Sofortige Sauerstoffbeatmung. Bei Bewußtsein Coloxyd-Ampullen iv. mit 10minütiger Wiederholung. Bei Bewußtlosigkeit Inhalation von Amylnitrit aus Brechampulle 10 bis 30 Sekunden lang, anschließend mit Wiederholung Natrium- oder Calciumthiosulfat-Ampulle langsam iv.

2.4. Cyanchlorid

Chlorcyan, ClCN, ist ein farbloses, nicht brennbares Gas mit einem starken Geruch. Bei Kontakt mit Wasser entstehen giftige Blausäuredämpfe und Salzsäu-

renebel. Es ist in Ethanol und Ether löslich. F. = −6 °C, Kp. = 12 °C. MAK_D = 2 mg/m³, MAK_K = 4 mg/m³ (unifizierter Wert) gemäß Arbeitsschutz i. d. Chemie 3/82, S. 26. Technische Anwendung findet es zur organischen Synthese.

Symptomatik. Das stark schleimhautreizende Gas bewirkt Tränenfluß, Kopfschmerzen, Schwindelgefühl, Atemnot. Die starke Reizung des Atemtrakts ist mit hämorrhagischen Exsudaten der Bronchien und der Luftröhre verbunden. Eine weitere Folge kann ein Lungenödem sein.

Therapie siehe bei Cyanbromid 2.3.

2.5. Organische Diisocyanate

Seit 1937 entwickelte sich das Isocyanat-Polyadditionsverfahren mit dem Ziel der Herstellung von Kunststoffen. Die Isocyanate reagieren mit OH-Gruppen von höhermolekularen Verbindungen, wie hydroxylhaltige Polyester oder Polyäther. Es entstehen meist unter Beisein von niedrigmolekularen Verbindungen wie Wasser, Glykolen und Reaktionsbeschleunigern vernetzte Polyurethane. Je höher die Anzahl der funktionellen Gruppen, also –OH und –NCO, sind, um so härtere Endprodukte entstehen, je geringer die Zahl ist, um so elastischere Endprodukte bilden sich. Die Endprodukte, die aus unserem Dasein nicht mehr wegzudenken sind, wie Schaumgummi, Plaste und Elaste, sind völlig giftfrei. Die Ausgangs- und Zwischenprodukte sind jedoch teilweise hochtoxisch, wodurch der Produktionsprozeß zur Vermeidung von Schäden für die Werktätigen sorgsam überwacht werden muß. In dem Giftgesetz haben Isocyanate als Ausgangsstoffe Aufnahme in der Abteilung 1 gefunden. In den betreffenden Produktionsbetrieben sind für Zwischenprodukte des Reaktionsablaufs Vorsichtsmaßnahmen entsprechend den toxikologischen Erkenntnissen zu treffen.

4,4'-Diphenylmethandiisocyanat (MDI) ist in Giftabteilung 2 eingestuft. *1,6-Hexamethylendiisocyanat* (HMDI), 1,6-Diisocyanato-hexan, $OCN{-}(CH_2)_6{-}NCO$, ist eine farblose bis gelbliche niedrigviskose Flüssigkeit, Kp. = 110 °C, MAK_K = 0,05 mg/m³ gemäß TGL 32610. LD_{50} (Ratte p. o.) 710 mg/kg KM, LC_{50} (Ratte inhal. 1 h) 6728 mg/m³, LC_{50} (Ratte inhal. 4 h) 3700 mg/m³. Flammpunkt 130 °C; untere Zündgrenze 0,9 Vol.-%; Zündtemperatur 402 °C. Es entwickelt einen hohen Dampfdruck, der bei 25 °C = 1,33 Pa beträgt. Es ist ein aliphatisches Diisocyanat, das relativ reaktionsschwach ist und nur zur Herstellung von linearen Polyurethanen verwendet wird.

Isophorondiisocyanat (IPDI),

3-Isocyanatmethyl-3,5,5-trimethylcyclohexylisocyanat, ist ein nichtaromatisches Diisocyanat, eine Flüssigkeit mit niedrigem Dampfdruck. Deswegen gelangt nur sehr wenig Isocyanat in die Atmosphäre, durch erhöhte Temperaturen beim Arbeitsprozeß können dennoch bei inhalativer Aufnahme Gefahren auftreten. F. = etwa −60°C, Kp. = 153°C (bei 1,3kPa). MAK_D = MAK_K = 0,1mg/m^3 gemäß TGL 32610. LC_{50} (Ratte inhal. 4h) 123mg/m^3.

Toluylendiisocyanat (TDI), CH_3–C_6H_3–$(NCO)_2$. Zwei Isomere werden benutzt, das 2,4-Diisocyanat und das 2,6-Diisocyanat; 2,4-Diisocyanato-toluen und 2,6-Diisocyanato-toluen

Mischung dieser beiden finden Anwendung:

80% 2,4-Isomer + 20% 2,6-Isomer
65% 2,4-Isomer + 35% 2,6-Isomer.

Außer in den Schmelzpunkten stimmen die Isomeren und ihre beiden Mischungen in den physikalischen und physiologischen Charakteristika überein. Es handelt sich um Flüssigkeiten, die farblos bis gelblich sind und einen starken, stechenden Geruch besitzen. Kp. = 247°C. Gegenüber Luft weisen sie die sechsfache Dampfdichte auf. F. = 20°C für das 2,4-Isomere, F. = 13°C für die Mischung 80% + 20%, F. = 5°C für die Mischung 65% + 35%. MAK_K = 0,05mg/m^3 gemäß TGL 32610. LC_{50} (Ratte inhal. 4h) 101mg/m^3. Flammpunkt 130°C; untere Zündgrenze 0,9 Vol.-%; Zündtemperatur 620°C.

Das Präparat der PUR-Chemie SYStanat TP 80 enthält Toluylendiisocyanat und ist auch in die Giftabteilung 1 eingestuft.

Spezielle Literatur

RN Dr. *J. Berka*, Hygienische Problematik von Toluylendiisocyanaten bei der Erzeugung von Schaum-Polyurethanen. In *W. Grund*, Toxikologie und Arbeitsmedizin.

Wirkungsmechanismus und Symptomatik. Eine Gefährdung durch orale und perkutane Aufnahme ist meist nicht gegeben. Dagegen ist von größter Bedeutung die inhalative Intoxikation durch Isocyanatdämpfe oder bei festen Substanzen durch Staub oder nach Lösung durch Versprühen. Die Giftwirkung der Isocyanate auf den menschlichen Organismus ist abhängig von der Höhe der Raumluftkonzentration und der Dauer der Exposition. Da der Dampfdruck der besprochenen Isocyanate hoch ist, ergibt sich auch eine große Vergiftungsgefahr. Die sehr reaktionsfreudige NCO-Gruppe geht, wenn sie in Dampfform auftritt, mit dem Zelleiweiß des Alveolarepithels am Bronchialgewebe eine direkte chemische Verbindung ein. Im Gegensatz zu den meisten Lungengiften greifen die Isocy-

anate mehr die Bronchialschleimhaut, weniger die Alveolen an. Die betroffenen Zellen sterben ab, wirken fixiert als Fremdkörper und rufen eine entzündliche Gewebeneubildung hervor. Die Folge sind Bronchostenosen und schließlich Erscheinungen, die dem Bild der Bronchiolitis obliterans entsprechen. Die NCO-Gruppe in Aerosolform wirkt einzeln auf das Gewebe streng lokal zerstörend. Die Nekrosen erreichen die tiefsten Schichten der Bronchial- und Trachealwand. Der ausgelöste Reiz ruft einen Bronchospasmus hervor, durch den auch die starke Dyspnoe erklärlich ist. Dieser kann auch mit der Fähigkeit der Isocyanate zur Sensibilisierung im Zusammenhang stehen. Für Diphenylmethandiisocyanat sind Antikörper nachgewiesen worden.

Bei Toluylendiisocyanat wirkt der stechende Geruch nur beschränkt warnend. Erst bei Luftkonzentrationen, die über dem MAK-Wert liegen, werden die Dämpfe durch Geruch wahrgenommen. Bei Toluylendiisocyanat kommt es u. U. zu einer Hautreizung, die sich durch Rötung und möglicherweise durch eine Verbrennung mit Blasenbildung manifestiert. Auch die Augen können in Mitleidenschaft gezogen werden.

Therapie. Erste Hilfe: Betroffenen aus der Gefahrenzone in frische Luft bringen, ruhigstellen und benetzte Kleidung entfernen. Keine Flüssigkeitszufuhr. Augen sofort bei geöffneten Lidern 10 Minuten lang mit fließendem, klarem Wasser spülen. Bei Ateminsuffizienz trotz freier Atemwege Atemspende durch Gerätebeatmung. Gründliche Hautreinigung mit reichlich Wasser. Benetzte Hautstellen mit 75%igem Arznei-Ethanol, auch kampfervergälltem, reinigen, dann sofort ausgiebig mit Wasser und Seife, hiernach mit 10%iger Ammoniaklösung (Salmiakgeist) und nochmals mit Wasser gründlich abwaschen.

Ärztliche Maßnahmen: Nochmals Augenspülung. Danach Applikation von Panthenol-, oder Depersolon- oder Dexa-Augentropfen. Kontrolle der Hautreinigung, gegebenenfalls Wiederholung. Sauerstoffanreicherung der Atemluft. Sauerstoffbeatmung ohne Kohlensäurezusatz. Prednisolut-Ampullen 100 mg iv. Calcium gluconicum-Ampullen 10ml langsam iv. (1 bis 2ml/min). Bei Gefahr eines Lungenödems Auxiloson-Dosier-Aerosol. Röntgenkontrolle der Lungen. Stets stationäre Betreuung.

2.6. Nitrile

2.6.1. α-Hydroxy-phenylacetonitril

Benzaldehydcyanhydrin, Mandelsäurenitril, C_6H_5–CH(OH)–CN, ist eine gelbe, ölige, nach Benzaldehyd riechende Flüssigkeit, die in Wasser unlöslich ist, leicht löslich in Ethanol, Ether und Chloroform. F. = −10°C, Kp. = 170°C unter Zersetzung. Sie bildet den Hauptbestandteil des ätherischen Bittermandelöls, das damit auch zu den Giften der Abteilung 1 gehört. LD_{50} (Ratte p.o.) 116mg/kg KM.

2.6.2. 2-Hydroxy-2-methyl-propionitril

$$H_3C-C(CH_3)(OH)-CN$$

Acetoncyanhydrin ist eine klare, farblose, schwach nach Blausäure riechende, brennbare Flüssigkeit, leicht löslich in Wasser und organischen Lösungsmitteln, ausgenommen Kohlenwasserstoffe. Durch geringfügige Mengen Alkali wird es in Aceton und Blausäure zersetzt. F. = −20°C, Kp. nicht unzersetzt destillierbar, Zersetzungstemperatur 112°C. Flammpunkt 74°C, untere Zündgrenze 2,3 Vol.-%, Zündtemperatur 507°C. MAK_K (UdSSR) = 0,9 mg/m^3. LD_{50} (Ratte p.o.) 17 mg/m^3 KM. Technische Anwendung in der organischen Synthese wie zur Herstellung von Methacrylaten (Plexiglas).

Symptomatik. Hochtoxisch durch cyanwasserstoffähnliche Wirkung. Akute Vergiftungsgefahr infolge Resorption durch die gesunde Haut, Vermeiden von Alkoholgenuß, da dadurch die Giftwirkung potenziert wird. Vergiftungssymptome sind Kopfschmerz, Herzklopfen, Übelkeit, schließlich Bewußtlosigkeit, Krämpfe, Tod.

Therapie wie bei Blausäure 2.1.

2.6.3. Propionitril, Propannitril

Ethylcyanid, CH_3–CH_2–CN, ist eine ätherisch riechende Flüssigkeit, die in Wasser leicht löslich ist. F. = −103°C, Kp. = 97°C. Technisch ist Propionitril ein wichtiges Zwischenprodukt in der organisch-chemischen Synthese. Die Toxizität entspricht etwa der der Blausäure. LD_{50} (Ratte p.o.) 39 mg/kg KM.

Symptomatik und Therapie siehe 2.1.

2.6.4. Acrylnitril, Propennitril

Vinylcyanid, CH_2=CH–CN, ist eine farblose Flüssigkeit von charakteristischem, nicht unangenehmen Geruch, wenig löslich in Wasser, mischbar mit den meisten organischen Lösungsmitteln. F. = −82°C, Kp. = 78°C. Der Flammpunkt der brennbaren Flüssigkeit liegt bei 0°C. MAK_D = 5 mg/m^3, MAK_K = 10 mg/m^3 gemäß TGL 32610. LD_{50} (Ratte p.o.) 93 mg/kg KM, LC_{50} (Ratte inhal. 4 h) 1380 mg/m^3. Die starke Reaktionsfähigkeit erfordert zur Stabilisierung den Zusatz von Antoxydantia, ohne die eine Polymerisation mitunter sogar explosionsartig einsetzt. Der Stoff ist Ausgangspunkt für zahlreiche organische Synthesen und findet zur Polymerisierung und zu Mischpolymerisaten bei der Herstellung von Kunstfasern und künstlichem Kautschuk vielfache Anwendung. Die Verwendung als Insektizid ist umstritten. MOESCHLIN teilt Vergiftungsfälle bei der Desinfektion mit, wenn das Gas bei Erwärmung der betreffenden Räume frei wird.

Symptomatik und Therapie. Die Vergiftung beruht einerseits auf einer Abspaltung von Cyan, andererseits auf der Giftwirkung des Acrylnitrilmoleküls selbst. In der Industrie entstehen Vergiftungen durch Einatmen der Dämpfe und infolge von Resorption durch die intakte Haut. Die Vergiftungserscheinungen entsprechen denen der Blausäure, ebenso wie die Therapie. Wird das Gift durch die Haut resorbiert, zeigen sich die gleichen Vergiftungserscheinungen wie bei der Einatmung. Geringe Mengen wirken stark hautreizend und führen zu Dermatitiden.

2.6.5. Benzylcyanid

Phenylacetonitril, $C_6H_5{-}CH_2{-}CN$, ist eine farblose, klare Flüssigkeit von aromatischem Geruch, unlöslich in Wasser, mischbar mit Ethanol und Ether. F. = −24°C, Kp. = 234°C. LD_{50} (Ratte p. o.) 270mg/kg KM; LC_{50} (Ratte inhal. 2 h) 240mg/m^3; LD_{50} (Ratte dermal) 0,24 ml/kg KM.
Der Destillationsrückstand von Benzylcyanid enthält 10% Benzylcyanid und ist in die Giftabteilung 2 eingestuft. LD_{50} (Ratte dermal) des Abproduktes 2,4 g/kg KM. Technische Anwendung findet Benzylcyanid in der organischen Synthese.
Symptomatik und Therapie. siehe 2.1.

3. Phosphorwasserstoff und Phosphide

3.1. Phosphorwasserstoff

Phosphin, PH_3, ist ein farbloses, brennbares, leicht entzündliches Gas mit einem widerlichen, knoblauchartigen Geruch. Es ist nur gering in Wasser löslich, löslich in Ethanol und in Ether. F. = −134°C, Kp. = −88°C. Zündtemperatur 149°C. MAK_D = 0,1mg/m^3, MAK_K = 0,3mg/m^3 gemäß TGL 32610. LC_{50} (Ratte inhal. 4h) 15mg/m^3. Entstehung bei technischen Prozessen. Unerwünschte PH_3-Quellen sind infolge Feuchtigkeitseinwirkung Calciumcarbid und Ferrosilicium. Zur Schädlingsbekämpfung wird seine Entstehung durch Feuchtigkeitseinwirkung auf Aluminiumphosphid benutzt.
Symptomatik. Phosphin ist für Menschen und Tiere ein sehr starkes Stoffwechsel- und Nervengift. Bereits geringfügige Konzentrationen, die aber über den MAK-Werten liegen, werden vom Menschen durch den karbidähnlichen Geruch wahrgenommen, wodurch sich eine Warnung ergibt. Bei rascher Vergiftung zeigen sich Übelkeit, Erbrechen, Schwindelgefühl, Kopfschmerzen, mitunter auch Durchfall. Dann kommt es plötzlich oder allmählich zur Bewußtlosigkeit. Unter den Anzeichen eines Lungenödems und von Atemlähmung kann nach 24 bis 48 Stunden der Tod eintreten. Die Pupillen sind maximal erweitert. Hohe Konzentrationen können freilich, bedingt durch Lungenödem und Atemlähmung, sofort nach Giftaufnahme den Tod herbeiführen. Bei langsamen Verlauf, bei dem der

Tod nach einigen Tagen eintritt, werden Brustbeschwerden, Schmerzen hinter dem Brustbein und in der Zwerchfellgegend, zum Rücken ziehend sowie im Hinterkopf beschrieben. Pupillenerweiterung, Pulserhöhung, Atemnot und Lungenödem, aber auch Lähmung der motorischen Nervenzentren und der Herzmuskulatur stellen sich ein.

Therapie. Erste Hilfe: Betroffene aus der Gefahrenzone in frische Luft bringen. Verseuchte Kleidungsstücke, auch Schuhe und Strümpfe entfernen. Völlige Ruhestellung. Auskühlung verhindern. Bei Ateminsuffizienz trotz freier Atemwege Atemspende durch Gerätebeatmung. Sofortiger liegender Transport in stabiler Seitenlage, bei dem Sauerstoffbeatmung durchgeführt wird, in ein Krankenhaus. Schriftliche Benachrichtigung über den Vergiftungsfall (Phosphorwasserstoff) mitgeben.

3.2. Phosphide

Die Phosphide sind Phosphorwasserstoff (Phosphin) entwickelnde Verbindungen. MAK_D = 0,1 mg/m³, MAK_K = 0,3 mg/m³ gemäß TGL 32610.

Zinkphosphid, Zn_3P_2, ist ein dunkelgraues, metallisch glänzendes Pulver, das schwach nach Knoblauch riecht. Bereits mit sehr schwachen Säuren setzt es sich unter Entwicklung von Phosphin um. LD_{50} (Ratte p. o.) 45 mg/kg KM.

Aluminiumphosphid, AlP, bildet schwarze Kristalle oder ein dunkles Pulver. Technische Anwendung finden die Phosphide zu chemischen Prozessen sowie als Rodentizide und zur anderweitigen Schädlingsbekämpfung.

Zinkphosphid enthaltende Rodentizide sind: Delicia-Giftgetreide, Delicia-Rattekalpaste, Delicia-Wühlmauspräparat. Es handelt sich um Giftpasten zur Rattenbekämpfung und Giftkörner zur Mäusevernichtung. Diese Präparate, die höchstens 7 Gewichtsteile Phosphorwasserstoff entwickelnde Verbindungen enthalten, gehören zur Abteilung 2 der Gifte. Die geringe Menge Zinkphosphid wirkt nach Genuß auf die Tiere, indem durch den sauren Verdauungssaft im Ratten- oder Mäusemagen Phosphin entwickelt wird.

Delicia-Kornkäferbegasungspräparat enthält 70% Aluminiumphosphid und beruht auf dem Prinzip, daß aus den Begasungsbeuteln durch Einwirkung der Getreidefeuchtigkeit langsam Phosphin entwickelt wird, siehe TEIL G 4.3.

Delicia-GASTOXIN enthält 57% Aluminiumphosphid. Die 3 g schweren Tabletten entwickeln unter Einwirkung von Feuchtigkeit mindestens 1 g Phosphin, siehe TEIL G 4.3. Beide Präparate unterliegen als Gas entwickelnde Pflanzenschutz- und Vorratsschutzmittel den Bestimmungen der §§ 17, 19 und 24 der 1. DB zum Giftgesetz.

Symptomatik und Therapie siehe 3.1.

4. Selenwasserstoff und Selen(IV)-Verbindungen

4.1. Selenwasserstoff, H_2Se

Er bildet ein farbloses, faulig riechendes, brennbares Gas, das unter Bildung von Selendioxid mit blauer Farbe verbrennt. Es ist löslich in Wasser, Alkalilaugen und Schwefelkohlenstoff. F. = −64°C, Erstarrungspunkt −65,7°C, Kp. = −41°C. MAK_D = 0,1 mg/m^3; MAK_K = 0,2 mg/m^3 gemäß TGL 32610. Technische Anwendung findet es zu chemischen Reaktionen, es ist ein starkes Reduktionsmittel.

Symptomatik. Das äußerst reaktionsfähige Reizgas ist extrem giftig, Vergiftungen treten bereits nach einem Atemzug selenwasserstoffhaltiger Luft ein. Nach 4 bis 5 Stunden kann sich ein Lungenödem entwickeln, dem nach Überleben eine Lungenentzündung folgt. Gefährdung der Augen und Schädigung der Haut. Vergiftungssymptome sind starkes Tränen der Augen, starkes Brennen der Nasen- und Rachenschleimhäute sowie der Bronchien, Schwindelgefühl, Husten, Brechreiz, Dyspnoe, Bewußtlosigkeit, Atemstillstand.

Therapie. Erste Hilfe: Betroffenen aus der Gefahrenzone an frische Luft bringen. Absolute Ruhestellung in stabiler Seitenlage. Wärmeschutz, keine Flüssigkeitszufuhr. Bei Ateminsuffizienz trotz freier Atemwege Atemspende durch Gerätebeatmung. Augen sofort 10 Minuten mit fließendem, klarem Wasser bei geöffneten Lidern spülen. Eine Latenzzeit kann bis 24 Stunden eintreten. Deshalb ist sofort eine ärztliche Behandlung und Klinikeinweisung erforderlich.

Ärztliche Maßnahmen: Nochmaliges 10 Minuten langes Spülen der Augen. Applikation von Tolazolin- oder Pridazol- oder Dexamethason-Augentropfen. Anschließend fachärztliche Behandlung. Zur Bekämpfung eines drohenden Lungenödems Auxiloson-Dosier-Aerosol, Prednisolut-Ampullen 100mg iv., Calcium gluconicum-Ampullen 10ml sehr langsam iv., Sauerstoffanreicherung der Atemluft. Schocktherapie, Stillen des Hustenreizes. Eine 24stündige Latenzzeit in Betracht ziehen.

4.2. Selen(IV)-Verbindungen

Vom Selen, Se, das in 3 roten und 2 schwarzen Modifikationen vorkommt, leiten sich u. a. vierwertige Verbindungen ab, die zur Abteilung 1 der Gifte gehören. Für Selen und seine Verbindungen betragen MAK_D = 0,1 mg/m^3 und MAK_K = 0,2 mg/m^3 gemäß TGL 32610.

Selenhaltiges Cadmiumsulfid, dessen Farbton je nach dem Selengehalt von Hell- bis Dunkelrot reichen kann, wird in der Glas- und Lackindustrie sowie in der Emailliertechnik unter der Bezeichnung Cadmiumrot benutzt.

Selendioxid, SeO_2, bildet weiße, glänzende, sublimierbare Kristallnadeln von stechendem Geruch, leicht löslich in Wasser unter Übergang in selenige Säure,

auch löslich in Alkoholen. F. = 340°C (im geschlossenem Röhrchen). Technische Anwendung findet es in der präparativen organischen Chemie als Oxydationsmittel und zu analytisch-chemischen Arbeiten. LD_{50} (Ratte p. o.) 7 mg/kg KM.

Selendisulfid, SeS_2, ist ein orangefarbenes, amorphes Pulver mit schwachem, an Knoblauch erinnernden Geruch. F. = 100°C.

Selenige Säure, H_2SeO_3, bildet farblose, zerfließliche Kristalle, die in Wasser und Ethanol löslich sind. Beim Erhitzen zersetzt es sich. Technische Anwendung findest es als Oxydationsmittel und zu analytisch-chemischen Arbeiten.

Ammoniumselenit, $(NH_4)_2SeO_3 \cdot H_2O$, bildet weiße, an der Luft unter Abgabe von Wasser und Ammoniak verwitternde Kristalle, die leicht in Wasser löslich sind. Technische Anwendung findet es in der Glasindustrie zum Entfärben, ferner zu analytisch-chemischen Arbeiten.

Natriumselenit, Na_2SeO_3, bildet ein weißes, hygroskopisches Kristallpulver, das in Wasser leicht löslich ist. Technische Anwendung findet es in der Glasindustrie zum Rotfärben von Glas und zum Entscheinen von grünem Glas, in der Porzellanindustrie, zur Prüfung auf Keimfähigkeit von Saatgut, als Zusatz zu bakteriologischen Nährböden. (Selenitbouillon-Trockenmasse Giftabt. 1). LD_{50} (Ratte p. o.) 7 mg/kg KM.

Bariumselenit, $BaSeO_3$, ist ein weißes, luftbeständiges Pulver, das in Wasser schwer löslich ist. Es dient in der Glasindustrie als Färbemittel von Glasflüssen und zum Entscheinen von Glas.

Zinkselenit, $ZnSeO_3$, ist ein feines weißes Pulver, das in Wasser unlöslich, jedoch in verdünnten Mineralsäuren löslich ist. Technisch dient es als Färbe- und Entfärbemittel für Glas; es ist hitzebeständiger als Selen.

Symptomatik. Die Aufnahme der Selen(IV)-Verbindungen kann oral und inhalativ erfolgen. Eine perkutane Aufnahme geschieht weniger, jedoch üben einige Selen(IV)-verbindungen, besonders SeO_2, starke lokale Reize, z. B. unter den Fingernägeln, aus. Die Erscheinungen gleichen einer Verbrennung und führen zu Dermatitiden. Die Ausscheidung des aufgenommenen Selens erfolgt über die Nieren, aber auch über den Darm, die Lunge und den Schweiß. Die Ausatmungsluft und der Schweiß riechen monatelang knoblauchartig. Die Selenverbindungen sind dadurch hochtoxisch, daß der Schwefel aus den Sulfhydrylverbindungen im Organismus verdrängt wird. Hierdurch kommen Blockierungen des Enzymsystems zustande und Störungen des Porphyrin- und Kreatininstoffwechsels sowie der Methylierung. 1 g Na_2SeO_3 oral kann beim Menschen innerhalb von 5 Stunden tödlich wirken.

Die chronische Vergiftung zeigt als wesentliche Symptome Stirnkopfschmerzen, auffallende Blässe, Nervosität mit depressiver Stimmung, belegte Zunge, Mattigkeit und gastrointestinale Störungen und, wie zu erwarten, einen langwierig anhaltenden knoblauchartigen Geruch der Ausatmungsluft und des Schweißes.

Therapie. Beim Einatmen von Selendämpfen ist Entfernen aus der Gefahrenzone Maßnahme der Ersten Hilfe. Die Dämpfe wirken so stark reizend, daß sie schon von sich aus warnen. Es ist für sofortige Körperruhe und Schutz vor Wärmeverlust zu sorgen. Benetzte Kleidung muß sofort entfernt werden. Der Transport hat nur im Liegen zu erfolgen. Es besteht Gefahr des Lungenödems. Bei Einwirkung auf die Augen muß ein sofortiges 10 Minuten langes Spülen mit klarem, fließendem Wasser durchgeführt werden. Nach oraler Aufnahme soll sofort Milch getrunken und anschließend Erbrechen veranlaßt werden. Magenspülung und symptomatische Behandlung sollen möglichst stationär erfolgen. Nachfolgekrankheiten können Pneumonie und Leberschädigung sein. Kontraindiziert ist die Applikation von Chelatbildnern (Dimercaprol, Prophyledta), da die gebildeten Komplexe nephrotoxisch wirken.

5. Fluor und Fluorverbindungen

5.1. Fluor

Fluor, F_2, ist ein gelbgrünes, stechend riechendes, nicht brennbares Gas, das heftig mit Wasser unter Bildung von Fluorwasserstoff reagiert. Silicate und Oxide werden angegriffen. Es ist eines der reaktionsfähigsten Elemente. Schmelztemperatur −223 °C, Siedetemperatur −188 °C. LC_{50} (Ratte inhal. 1 h) 292 mg/m^3.

Technische Anwendung findet es zur Darstellung von organischen Verbindungen, zur Kältemittelherstellung, zur Verwendung in der Plastindustrie, zur Treibgasherstellung.

Symptomatik. Das stark ätzende, giftige Gas ruft eine Reizung der Atemwege, der Augen und der Haut mit schlecht heilenden Wunden hervor. Symptome sind Tränenfluß der Augen, Brennen der Nasen- und Rachenschleimhäute, sehr starke Schmerzen der betroffenen Hautpartien.

Therapie. Erste Hilfe: Der Rettende muß durch Arbeitsschutzmittel selbst geschützt sein. Betroffene aus der Gefahrenzone in frische Luft bringen. Wärmeschutz, Ruhestellung in stabiler Seitenlage, keine Flüssigkeitszufuhr, Freihalten der Atemwege. Bei Ateminsuffizienz trotz freier Atemwege Atemspende durch Gerätebeatmung. Benetzte Kleidung sofort entfernen. Gründliche Hautreinigung unter fließendem Wasser etwa 20 Minuten, die trockenen Stellen mit sterilem Verbandmaterial abdecken. Betroffene Augen sofort bei weit geöffneten Lidern 10 Minuten mit fließendem klarem Wasser spülen. Während des Transports Atemluft durch aufgespannte nasse Tücher feucht halten.

Ärztliche Maßnahmen: Betroffene Augen nochmals 15 Minuten spülen. Wegen Gefahr von Hornhautnekrosen augenfachärztliche Behandlung. Bei oraler Aufnahme Wasserverdünnungstherapie durch Trinken von viel Wasser. Bei inhalativer Einwirkung Sauerstoffanreicherung der Atemluft. Atemluft anfeuch-

ten. Therapie des Lungenödems. Klinikbehandlung. Auxiloson-Dosier-Aerosol. Prednisolut-Ampullen 100mg iv. mehrmals täglich wiederholen. Beachte Angaben über Symptomatik und Therapie bei 5.3.

5.2. Fluorwasserstoff, Hydrogenfluorid

Fluorwasserstoff, $(HF)_n$, wobei $n = 2, 3, 4, 5, 6$ sein kann, ist nur in polymerer Form darstellbar. Es ist ein farbloses Gas, das sich leicht verflüssigen läßt. F. = −83 °C, Kp. = 20 °C. Unterhalb des Siedepunktes 19,4 °C ist Fluorwasserstoff eine farblose, nicht brennbare, hygroskopische, an der Luft rauchende, äußerst stechend riechende Flüssigkeit. Sie ist mit Wasser in jedem Verhältnis mischbar. $MAK_D = MAK_K = 1\,mg/m^3$ gemäß TGL 32610. LC_{50} (Ratte inhal. 1 h) 1063 mg/m^3.

5.3. Fluorwasserstoffsäure, Hydrogenfluorid, Flußsäure

Fluorwasserstoffsäure ist eine wäßrige Lösung von Fluorwasserstoff. Auch sie ist farblos und besitzt einen stechenden Geruch. Mit einem Gehalt von 38,2% siedet sie bei 112 °C azeotrop. In die Giftabteilung 1 ist nur eine wäßrige Lösung mit einem Gehalt von mehr als 50% Fluorwasserstoff eingestuft. Mit einem Gehalt von mehr als 5% bis 50% gehört sie der Abteilung 2 an. Nur wenige Stoffe sind gegen Fluorwasserstoffsäure beständig (vgl. Tabelle in TGL 37178). MAK-Werte wie bei 5.2.

Technische Anwendung findet sie in der Glasindustrie einerseits zum Blankätzen, andererseits in Mischung mit Fluoriden zum Mattätzen, zum Polieren von Kristallglas, zur Erzielung größerer Porosität bei Tongefäßen. Weiterhin wird sie in der chemischen Industrie und Halbleiterindustrie benutzt. In der Gärungs- und Zuckerindustrie kann man durch sie unerwünschte Gärungen unterbinden. Sie wird angewendet in Emaillierwerken und bei der Behandlung von Silikaten, ferner zur Herstellung von Treibstoffen mit hoher Oktanzahl.

Schutzmaßnahmen. Die Bestimmungen der TGL 37178 – Fluorwasserstoff, Fluorwasserstoffsäure und Hydrogenfluoride, Eigenschaften und Schutzmaßnahmen – sind, bedingt durch die Gefährlichkeit dieser Substanzen, peinlich zu befolgen. Dies betrifft die Neufassung der zu verwendenden Werkstoffe sowie die Forderungen des Gesundheits-, Arbeits- und Brandschutzes. Auch die Erfordernisse des Umweltschutzes werden berücksichtigt; sie beziehen sich auf Be- und Entladung von Kesselwagen (Anlage einer Gleistasse), auf die Neutralisation von Abwässern und Abluft. Die Beschaffenheit der Arbeitsräume, Lager und Betriebseinrichtungen werden behandelt. Betriebsvorschriften sind zu erlassen und zu befolgen. Der Inhalt des Merkblatts für den Umgang mit Fluorwasserstoff, Flußsäure und Hydrogenfluoriden ist den Werktätigen zu erläutern. Insbesondere sind mit den Betriebssanitätsstellen und dem Betriebsarzt vor erstmaliger Arbeitsaufnahme mit diesen Stoffen schriftliche Absprachen über Maßnah-

men bei Vergiftungen zu treffen. Auch sind entsprechend den Weisungen des Betriebsarztes geeignete Lösungen und Mittel für die Erste Hilfe bereit zu halten (besonders eine einprozentige Natriumhydrogencarbonatlösung zur Augenspülung, Augenspülflasche, 20%ige Magnesiumsulfatlösung zur Hautbehandlung). Gemäß §4 Absatz 2 des Giftgesetzes sind Festlegungen mit dem zuständigen Kreisarzt für Havariefälle zu treffen. Bei Überweisung von Unfallverletzten hat das Begleitpersonal die Behandlungsstellen sofort zu informieren, daß eine Flußsäureverätzung vorliegt.

Symptomatik. Fluorwasserstoff und Flußsäure sind sehr starke Ätzstoffe. Eingeatmete Dämpfe schädigen namentlich die oberen Atemwege. Symptome sind Bronchitis, Larynx- und Bronchialspasmen, Dyspnoe, Zyanose, Gefahr eines Lungenödems, Tachykardie, Kammerflimmern, Schock, Atemlähmung. Durch Dämpfe sind auch die Augen äußerst gefährdet (Konjunktivitis, nekrotisierende Keratitis). Bei Einwirken auf die Haut durch Dämpfe oder Kontamination der Flüssigkeit entstehen schmerzhafte, einer Verbrennung ähnliche Verätzungen, die weitflächig und tiefreichend sind, mit schwerheilenden Nekrosen und Ulzera. Orale Aufnahme ergibt Übelkeit, Hautjucken, Erbrechen von erst schleimigen, später blutigen Massen, starken Speichelfluß, heftige Leibschmerzen, blutige Durchfälle mit starkem Durstgefühl. Nach vorausgegangenen Krämpfen, auch Sehstörungen wie Ptosis, Pupillenstarre kann der Tod durch Herz- oder Atemlähmung innerhalb einer Stunde eintreten.

Therapie. Erste Hilfe: Der Rettende muß durch Arbeitsschutzmittel selbst geschützt sein. Betroffene sind aus der Gefahrenzone an frische Luft zu bringen. Benetzte Kleidung ist zu entfernen, wobei unbeschädigte Körperstellen nicht kontaminiert werden dürfen.

1. Augen: Es wird nur mit klarem, reinem, fließendem Wasser gründlich gespült. Nach einigen Minuten soll eine laufende Spülung mit einprozentiger Natriumhydrogenkarbonat(Natron)-Lösung unter Verwendung einer Augenspülflasche sich anschließen, die auch während des Transports zum Augenarzt fortzusetzen ist.

2. Verätzen der Haut: Die wirksamste Hilfe ist das sofortige Abspülen mit reichlich Wasser (etwa 5 Minuten). Jede Hautstelle, die mit Fluorwasserstoff oder Hydrogenfluoridlösungen in Berührung gekommen ist (ausgenommen die Augen und deren Umgebung), ist daran anschließend mit 20%iger Magnesiumsulfatlösung zu behandeln, auch wenn keine Ätzwirkung zu sehen oder zu spüren ist. Mit dieser Lösung sind Umschläge, die häufiger zu wechseln sind, oder noch besser Bäder des betroffenen Körperteils durchzuführen, bis ärztliche Behandlung einsetzt. Diese Lösung ist ständig an den Arbeitsplätzen bereitzuhalten. Falls 20%ige Magnesiumsulfatlösung nicht zur Hand ist, sind sehr reichliche Spülungen mit fließendem Wasser (Dusche!) bis zur ärztlichen Behandlung anzuwenden. Bei einer Entfernung benetzter Kleidung ist sehr vorsichtig zu verfahren, damit nicht Rettende oder unverletzte Hautstellen vergiftet werden.

3. Einwirkung auf die Atemwege und Lunge: Der Betroffene ist sofort mittels einer Trage in Frischluft zu schaffen. Jede körperliche Bewegung, wie Gehen, ist unbedingt zu vermeiden. Sauerstoff darf nur in Form der Inhalation, nicht jedoch unter Überdruck oder als künstliche Beatmung angewendet werden.

4. Orale Aufnahme: Sofortiges Trinken oder Einflößen von Milch außer bei Bewußtlosigkeit. Kein Erbrechen provozieren, keine Magenspülung! In allen Fällen (perkutan, inhalativ, oral) raschen Transport ins Krankenhaus.

Weitere ärztliche Maßnahmen bei Hautverätzung. Separat werden nacheinander 2 sterile Flüssigkeiten injiziert (MOESCHLIN).

Lösung I: Hylase 300 IE »Dessau« werden direkt in 20ml einer zweiprozentigen Procainlösung aufgelöst.

Lösung II: Rp. Calcii gluconici 10,0
Procaini hydrochlorici 2,0
Aquae ad injectionem ad 100,0

Cito-Herstellung dieser Lösung II: 1 Ampulle Calcium gluconium (10%) 10ml mischen mit 10ml Procain 4% oder 2% ex ampulla. Von Lösung I werden 2ml und anschließend von Lösung II 4ml an gleicher Stelle gespritzt. Bei Wiederauftreten der Schmerzen muß dies Tag und Nacht wiederholt werden. Unter Umständen sind mehrfache Injektionen innerhalb von 24 Stunden erforderlich. In der Regel hört diese Behandlung nach 2 bis 3 Tagen auf, da dann Schmerzfreiheit eintritt. Weil äußerlich der Arzt keine Veränderung an dem durch Flußsäure chemisch sofort schwergeschädigten Gewebe erkennen kann, muß der Patient dem Arzt genau die Einwirkungsstelle zeigen. Der Arzt spritzt dann direkt in die vom Patienten bezeichnete Stellen oberflächlich und tief ein, nicht umspritzen! (MOESCHLIN). Diese Therapie ist wegen der Überdosierung von Procain bei großflächigen Flußsäureverätzungen nicht anwendbar. Großflächige verätzte Stellen können mit verdünnter wäßriger Pyroleninlösung 1:6 (100ml Pyrolenin liquidum sind mit 600ml sterilem Wasser zu mischen) behandelt werden. Zur Unterstützung ist in jedem Fall Prednisolon zu applizieren (100mg im.), lokal Prednisolonsalbe, vom 2. Tag an Prednisolontabletten oral 30 bis 40mg täglich. Außerdem ist Tetanusprophylaxe zu betreiben. ZSCHUNKE gibt statt Procain eine modifizierte Behandlung mit Xylocitin an.

Spezielle Literatur

Merkblatt bei akuten Gesundheitsschäden durch Fluorwasserstoff, Fluorwasserstoffsäure (Flußsäure) und Hydrogenfluoride.
Zentralinstitut für Arbeitsmedizin der DDR. Bearbeiter: Dr. med. *E. Zschunke*
Stephan, U., Gefahren beim Umgang mit Fluorwasserstoff. Einführung in TGL 37178. Arbeitsschutz i. d. Chemie 4/83, S. 21–23

5.4. Fluorethanol und Verbindungen

2-Fluorethanol, β-Fluorethylalkohol, $FH_2C–CH_2OH$, ist eine farblose Flüssigkeit, die mit Wasser, Ethanol und Ether mischbar ist. F. = −26 °C, Kp. = 103 °C. Technische Anwendung ist nur in der chemischen Industrie sinnvoll, da die Verbindung und ihre Derivate für die Schädlingsbekämpfung zu giftig sind und im Sinne des § 3 Abs. 2 des Giftgesetzes durch ungiftigere Mittel durchaus zu ersetzen wären. LD_{50} (Ratte p. o.) 10 mg/kg KM.

Nach BRAUN und DÖNHARDT erfolgt im Organismus eine Metabolisierung zu Fluoressigsäure. Vergiftungserscheinungen und **Therapie** siehe dort.

5.5. Fluoressigsäure und Verbindungen

Fluoressigsäure, $FH_2C–COOH$, bildet farblose Kristallnadeln, die in heißem Wasser und Ethanol löslich sind. F. = 35 °C, Kp. = 165 °C. LD_{50} (Ratte p. o.) 0,2 – 5 mg/kg KM.

Technische Anwendung finden die Substanz und ihre Derivate in der chemischen Industrie. Das Natriumsalz zur Verwendung als Wirkstoff in Rattenvertilgungsmittel zu nehmen, ist der hohen Giftigkeit wegen wenig sinnvoll.

Symptomatik. BRUGSCH und KLIMMER berichten über die Erkrankung von zwei Kleinkindern, die durch Einnahme eines solchen Präparats mit tetanischen Krämpfen, Atemstörungen, Koma und Myokardschaden erkrankten. Als Intoxikation sind drei grundlegende Merkmale anzusehen: 1. eine durch Fluor ausgelöste Hypokalzämie, 2. eine Cholinesterasehemmung und damit eine Acetylcholinvergiftung, 3. Eingriffe im intermediären Stoffwechsel. Die Vergiftungserscheinungen zeigen sich erst nach einer Latenzzeit von 30 Minuten bis 2 Stunden, mitunter auch noch länger, in zentralnervösen und kardialen Symptomen. Es treten Muskelzuckungen, Tremor, klonische Krämpfe der Gesichts- und Nackenmuskulatur, dann tetanische Zuckungen, Rückwärtsbeugung des Rumpfes und Nakkens, Pupillenerweiterung auf. Schließlich stellen sich Bewußtlosigkeit und Tod ein. Bei Überstehen des akuten Stadiums sind als Begleiterscheinungen und Nachfolgeerkrankungen Blutdruckabfall, Arrhythmie, Kammerflimmern und Myokardschäden zu beachten.

Therapie. Nach oraler Aufnahme ist sogleich für Magenspülung mit Kohleaufschwemmung zu sorgen und Natriumsulfat als Abführmittel anzuwenden. Wo im chemischen Produktionsprozeß Vergiftungsmöglichkeiten bestehen, sind im Sinne des § 4 Abs. 2 des Giftgesetzes mit dem zuständigen Kreis- oder Bezirksarzt Abstimmungen über die medizinische Betreuung zu treffen und durch Sonderbeschaffung oder Anfertigung die erforderlichen Arzneimittel bereitzustellen. Zur Bekämpfung des Calciumdefizits ist die Applikation von Calciumthiosulfat oder Calciumglukonat notwendig. Bei auftretenden Krämpfen ist Hexobarbital oder Diazepam, Faustan-Ampullen 10 mg angezeigt.

Bei Vergiftung mit Fluoralkoholen oder Fluoressigsäuren sind Adrenalin und dessen Derivate kontraindiziert.
Bei Hautkontamination ist sofort mit lauwarmem Seifenwasser abzuwaschen. Da ein Teil der Gifte in heißem Wasser löslich ist, darf nur lauwarmes Wasser benutzt werden.

5.6. Arsenfluoride

5.6.1. Arsen(III)-fluorid

Arsentrifluorid, AsF_3, ist eine sehr giftige, rauchende leicht bewegliche Flüssigkeit. F. = −8,5 °C, Kp. = 63 °C. Sie zersetzt Glas und wird von Wasser hydrolysiert, löslich in Ethanol, Benzen, Ether. Solange Feuchtigkeit ausgeschlossen wird, ist sie als Fluorierungsmittel geeignet. Man kann damit organische Fluorverbindungen in Glasapparaten laboratoriumsmäßig gewinnen.

5.6.2. Arsen(V)-fluorid

Arsenpentafluorid, AsF_5, ist ein giftiges farbloses Gas, das an der Luft infolge Hydrolyse raucht. Kp. = −53 °C. Es wird aus den Elementen direkt hergestellt. Technisch wird es in der Elektronikindustrie benutzt. Durch einen Zusatz von 5 bis 10 % zu Polyacetylen kann es dessen elektrische Leitfähigkeit so stark erhöhen, daß diese etwa dem Kupfer entspricht. Die Einlagerungsverbindung Arsen(V)-fluorid/Graphit erreicht die elektrische Leitfähigkeit von Silber.

Symtomatik und **Therapie** siehe bei 5.3., da bei einer Intoxikation zunächst die Fluorkomponente ausschlaggebend ist.

5.7. Bortrifluorid

BF_3, ist ein farbloses, stechend riechendes, an feuchter Luft unter Bildung von Flußsäure und Borsäure infolge von Hydrolyse rauchendes Gas. F. = −127 °C, Kp. = −100 °C. Bortrifluorid ist in Wasser unter Bildung von Fluoroborsäure und Borsäure löslich, in Ether unter Bildung von Bortrifluorid-Etherat. LC_{50} (Ratte inhal. 4 h) 1200 mg/m^3.

Technische Verwendung findet es als Flußmittel und zur Darstellung anderer Borverbindungen, ferner in der Kerntechnik. Bortrifluorid ist eine sogenannte Lewis-Säure.

Symptomatik. Besonders gefährdet sind die Augen durch Verätzung. Bei Einatmung ergibt sich eine sehr starke Reizung der Atmungsorgane bis zur Entstehung eines Lungenödems mit einer Latenzzeit von Stunden. Der Kontakt mit der Haut führt zu Verätzungen und ruft Erfrierungen hervor. Die Symptome sind demnach Brennen der Augen, der Nasenschleimhaut und Rachenschleimhaut,

Brennen der Haut mit Blasenbildung. Bei der Inhalation spielt die Borkomponente keine Rolle. Die Toxizität wird allein durch die entstehende Flußsäure hervorgerufen.

Therapie wie bei Flußsäure, siehe 5.3.

5.8. Phosphor(V)-fluorid

Phosphorpentafluorid, PF_5, ist ein hochtoxisches, gefährliches, farbloses, entflammbares Gas, das eine starke Reizwirkung ausübt. F. = −93,7°C, Kp. = −84,5°C. Beim Erhitzen tritt Zersetzung ein, wobei sich toxische Dämpfe von Fluoriden und Phosphorverbindungen bilden. Mit Luftfeuchtigkeit, Wasser oder Dampf ergibt sich eine ätzende toxische Rauchentwicklung.

Symptomatik. Die gesundheitsschädliche Wirkung von Phosphorpentafluorid manifestiert sich durch Reizung und Schädigung der Schleimhäute, der Augen, der Haut, der Atmungsorgane und kann zu einem Lungenödem führen.

Therapie wie bei Flußsäure, siehe 5.3.

5.9. Methylfluorsilane

Als Fluorverbindungen sind in der Abteilung 1 des Giftverzeichnisses Dimethyldifluorsilan, Methyltrifluorsilan und Trimethylfluorsilan aufgeführt. Es handelt sich um silicium-fluorierte, farblose, an der Luft infolge von Fluorwasserstoffbildung stark rauchende Stoffe, die mit Luftfeuchtigkeit hydrolysieren.

Dimethyldifluorsilan, $(CH_3)_2SiF_2$, hat eine LC_{50} (Ratte inhal. 4h) = 1600 mg/m^3; *Methyltrifluorsilan,* CH_3SiF_3, eine LC_{50} (Ratte inhal. 4 h) = 2700 mg/m^3; *Trimethylfluorsilan,* $(CH_3)_3SiF$, eine LC_{50} (Ratte inhal. 4 h) = 5200 mg/m^3. Technische Anwendung finden die Verbindungen als Fluorierungsmittel durch das freigesetzte Hydrogenfluorid.

Symptomatik und **Therapie** entsprechen denen von Fluorwasserstoffsäure, siehe 5.3.

6. Allylalkohol

Prop-2-en-1-ol, $CH_2 = CH - CH_2 - OH$, ist eine farblose, stechend riechende, leicht bewegliche Flüssigkeit, mischbar mit Wasser, Ethanol, Chloroform, Petroläther und Ether. F. = −129 °C, Kp. = 97 °C. MAK_D = 5 mg/m^3, MAK_K = 10 mg/m^3 gemäß TGL 32610. Dampfdruck bei 0°C = 0,53, bei 20°C = 2,3, bei 50°C = 13,2, bei 80°C = 52,8 kPa. LD_{50} (Ratte p. o.) 69 mg/kg KM.

Technische Anwendung findet Allylalkohol zur Herstellung von harzartigen Polymeren, von synthetischen Schmiermitteln, zur Entparaffinierung von Mineralöl, als Fixierungsmittel in der mikroskopischen Technik.

Im Präparat *Herbicid-Leuna 30* ist 70 % Allylalkohol als Wirkstoff enthalten. Es dient gegen keimende Unkräuter als Voraussaatmittel in gärtnerischen Kulturerden 30 ml/m^2, Brüheaufwandmenge 3 bis 5 l/m^2 und in Forstbaumschulen im Freiland und unter Plasten 25 bis 30 ml/m^2, Brüheaufwandmenge 3 bis 5 l/m^2. Weitere Anwendungsvorschriften entsprechend dem Standard »Herbizid-Einsatz in der Forstwirtschaft« sind zu beachten. Beim Umgang mit Allylalkohol sind die Arbeitsschutzvorschriften besonders gut zu beachten. Während in der Industrie durch Giftbeauftragte und Arbeitsschutzobleute dafür Sorge getragen wird, dürfte in den gärtnerischen Produktionsgenossenschaften, z. B. in Treibhäusern, die Befolgung weniger ernst genommen werden. Wichtig sind gasabgedichtete Schutzbrillen, um schwere Augenschäden zu verhüten, Gasschutzgeräte mit Filter A = hellbraune Kennfarbe, Gummischürzen und Gummihandschuhe. Beim Arbeiten ist der niedrige Flammpunkt für Allylalkohol = 22°C und für die 70%ige Lösung = 28°C zu berücksichtigen.

Symptomatik. Allylalkohol kann durch perkutane Aufnahme zur letalen Vergiftung führen. Inhalativ ist er ebenfalls sehr gefährlich, eine mit ihm gesättigte Atmosphäre wirkt in Minutenschnelle tödlich. Es ergeben sich durch ihn starke haut- und schleimhautreizende Effekte. Die Augen sind durch Hornhauttrübung gefährdet. Vergiftungssymptome sind Unruhe, Tremor, gastrointestinale Störungen, Atemnot, Kreislaufkollaps, Koma, Lungenödem. Als Folgeerkrankungen sind Leber- und Nierenschäden zu erwarten.

Therapie. Bei Hautverunreinigungen ist sofort mit Wasser und Seife gründlich abzuspülen, benetzte Kleidung ist zu entfernen. Bei Einwirkung auf die Augen ist sofortiges 10 Minuten langes gründliches Spülen mit fließendem, klaren Wasser vorzunehmen, anschließend ist eine Behandlung durch einen Augenfacharzt zu veranlassen. Bei inhalativem Einwirken ist der Vergiftete sofort in frische Luft zu bringen. Linderung der Reizerscheinungen in den Atemwegen durch Aerosolinhalation und Gabe von Kodein muß der Arzt durchführen, ebenfalls eine symptomatische Behandlung der Lungen- und Allgemeinerscheinungen, wie iv. Injektionen von 10–20 ml 10%iger Calcium gluconicum-Lösung. Bei oraler Vergiftung Entleerung des Magens durch Erbrechen mittels der Kochsalzwassermethode, Eingabe von Natriumsulfat und Paraffinum subliquidum, Magenspülung mit medizinischer Kohleaufschwemmung. Stationäre Aufnahme ist erforderlich, besonders wenn Verdacht auf Lungenödem vorliegt.

7. Bromwasserstoff

Hydrogenbromid, HBr, ist ein farbloses, nicht brennbares, stechend riechendes, an feuchter Luft rauchendes Gas. Es ist in Wasser löslich (100 g Wasser lösen bei 0°C 221 g, bei 25°C 193 g, bei 100°C 130 g Bromwasserstoff), ferner ist es löslich in flüsigem Schwefelwasserstoff, in Methanol und Ethanol. Mischbar ist es in

jedem Verhältnis mit flüssigem Schwefeldioxid. F. = −87 °C, Kp. = −67 °C. LC_{50} (Ratte inhal. 1 h) 9,6 g/m³. MAK_K (UdSSR) 2 mg/m³. Bromwasserstoff greift Metalle unter Wasserstoffbildung an.

Technische Anwendung findet Bromwasserstoff zur Herstellung von Bromwasserstoffsäure und zur Synthese von anorganischen und organischen Bromverbindungen.

Symptomatik. Durch gasförmigen Bromwasserstoff erfolgt eine reizende und ätzende Wirkung auf Augen, Schleimhäute der Atmungsorgane und auf die Haut. Es ergeben sich Tränenfluß, Kerato-Conjunctivitis, Dermatitis, Niesreiz, Heiserkeit, Husten, Bronchitis, Substernalschmerz, Bronchospasmus, Atemnot, Bewußtlosigkeit. Auftreten können Bronchopneumonie, Kehlkopf- und Lungenödem.

Therapie. Erste Hilfe: Betroffene aus der Gefahrenzone in frische Luft bringen. Ruhestellung in stabiler Seitenlage. Benetzte Kleidung sofort entfernen. Gründliche Hautreinigung mit reichlich Wasser. In Mitleidenschaft gezogene Augen 10 Minuten bei geöffneten Lidern mit fließendem, klarem Wasser spülen. Bei Ateminsuffizienz trotz freier Atemwege Atemspende durch Gerätebeatmung.

Ärztliche Maßnahmen: Betroffene Augen nochmals 15 Minuten spülen. Pridiazol-, Dexamethason-Augentropfen. Augenfachärztliche Behandlung. Nach nochmaliger Reinigung der Haut Verätzungen mit Panthenol-Spray behandeln. Prednisolut-Ampullen 100 mg iv. Krankenhauseinweisung.

8. Chlorhydrine

8.1. Ethylenchlorhydrin

2-Chlor-ethanol, ClH_2C-CH_2OH, ist eine farblose Flüssigkeit, die mit Wasser und Alkoholen leicht mischbar ist. F. = −63 °C, Kp. = 129 °C. $MAK_D = MAK_K$ = 0,5 mg/m³ gemäß TGL 32610. LD_{50} (Ratte p. o.) 71 mg/kg KM, LC_{50} (Ratte inhal. 4 h) 510 mg/m³.

Technische Anwendung findet es als ein gutes Lösungsmittel für Zellulose und für Farbstoffe. Es ist ein Zwischenprodukt bei der Synthese von Ethylenoxid Weichmachern, Insektiziden und anderen organischen Stoffen.

Die Toxizität und Gefährlichkeit ist so groß, daß Moeschlin empfiehlt, von der Verwendung Abstand zu nehmen. Die Betriebe sollten also überlegen, ob nicht im Sinn der Forderung des Giftgesetzes § 3 Abs. 2 weniger giftige und ungefährlichere Substanzen Ethylenchlorhydrin teilweise ersetzen können.

Symptomatik. Der Stoff ist für Lunge und Zentralnervensystem von hoher Giftigkeit. Auch eine kumulierende Wirkung bei wiederholter Exposition ist beobachtet worden. Die Vergiftungserscheinungen zeigen sich in Übelkeit,

Schwindelgefühl, Kopfschmerzen, Erbrechen, Augenreizung, motorischer Unruhe, Delirien, gastrointestinalen Erscheinungen, Krämpfen. Schließlich bildet sich ein Lungenödem, und der Tod tritt ein. Tödliche Mengen können auch durch die Haut resorbiert werden.

Therapie. Die Angaben in der Literatur sind spärlich. BRAUN und DÖNHARDT empfehlen Sauerstoff und prophylaktische Behandlung des Lungenödems, Inhalation von Natriumhydrogencarbonatdampf oder -nebel. Adrenalin ist kontraindiziert. Der Arzt soll sich auch beim Zustand eines schweren Kollapses dazu nicht verleiten lassen, ebenfalls gefährlich sind Adrenalin-Derivate, wie Noradrenalin und Ephedrin. Im übrigen ist symptomatische Behandlung angezeigt.

8.2. Epichlorhydrin

$CH_2(-O-)CH-CH_2Cl$

2-Chlormethyl-oxiran, 1-Chlor-2,3-epoxypropan, ist eine farblose, leicht bewegliche, stechend chloroformartig riechende Flüssigkeit, in Wasser löslich, wobei es mit diesem allmählich unter Bildung von α-Monochlorhydrin reagiert, mischbar mit Ether, Ethanol, Tetrachlorkohlenstoff, Benzen. F. = −57 °C, Kp. = 116 °C, MAK_D = 5 mg/m³, MAK_K = 10 mg/m³ gemäß TGL 32610. LD_{50} (Ratte p. o.) 170 mg/kg KM, LC_{50} (Ratte inhal. 4 h) 1890 mg/m³.

Technische Anwendung findet es zur weitverbreiteten und weitgefächerten Herstellung von Epoxydharzen, als Zwischenprodukt bei vielen organischen Synthesen, als Lösungsmittel für Harze, Gummi, Zelluloseester und dgl., als Stabilisierungsmittel für Insektizide und Bodendesinfektionsmittel.

Symptomatik. Die Resorption letaler Mengen ist nicht nur oral oder inhalativ, sondern auch perkutan möglich. Im Vordergrund der Schädigungen stehen das Zentralnervensystem mit narkotischer Wirkung und Hirnödem, ferner Nierenschädigung wie bei den Halogenkohlenwasserstoffen, die aber an Giftigkeit noch übertroffen werden, weil sich zusätzlich auf den Schleimhäuten Salzsäure bildet. Dies führt meist zu einem Lungenödem, das schon im Laufe des ersten Tages der Giftaufnahme den Tod bringen kann. Die Flüssigkeit und ihre Dämpfe üben auf Haut und Schleimhäute eine stark ätzende Wirkung aus. Auch die Augen sind gefährdet, da Trübung und Nekrose der Hornhaut sich ergeben können.

Therapie. Therapeutische Maßnahmen erfolgen wie bei chlorierten Kohlenwasserstoffen, Chlor und Phosgen. Adrenalin und dessen Derivate sind kontraindiziert. Bei den Rettungs- und Reinigungsarbeiten ist größte Vorsicht geboten, da Gummihandschuhe keinen ausreichenden Schutz gegen Epichlorhydrin bieten.

9. Diboran

B_2H_6 ist ein farbloses, süßlich riechendes, sehr giftiges, bereits bei Raumtemperatur leicht entflammbares Gas. Deshalb und der Explosionsneigung wegen ist Diboran nur in niedrigen Konzentrationen, mit Argon oder Wasserstoff gemischt, in Stahlflaschen im Handel. Es ist in Wasser unter heftiger Zersetzung zu Borsäure löslich. F. = −165°C, Kp. = −93°C. Untere Zündgrenze 0,8 Vol.-%, Zündtemperatur 37,8°C. LC_{50} (Ratte inhalt. 4 h) 58 mg/m³. Diboran bildet mit Aluminium und Lithium Hydride, die sich an der Luft spontan entzünden können. Es greift leicht Metalle, Legierungen, Kautschuk, Gummi und viele Fette an. Es reagiert mit sauerstoffhaltigen Oberflächen und wirkt als starker Reduktionsstoff.

Symptomatik. Nach Einatmen zeigen sich Kopfschmerzen, Verlust des Geruchsvermögens, Schwindegefühl, Schläfrigkeit, Krämpfe, Muskelzittern, Engegefühl in der Brust, Husten, Schüttelfrost, Ohnmachtsanfälle, Bewußtlosigkeit, Lungenentzündung, Lungenödem.

Therapie. Erste Hilfe: Betroffene an frische Luft bringen. Benetzte Kleidungsstücke entfernen. Bei Ateminsuffizienz trotz offener Atemwege sofort Atemspende durch Gerätebeatmung, Sauerstoffzufuhr. Betroffene Hautpartien mit 3%iger wässeriger Ammoniaklösung (1/3 verdünnter Salmiakgeist, 2/3 Wasser) gut abspülen und anschließend mit reichlich klarem Wasser. Augen mit fließendem, klarem Wasser bei geöffneten Lidern 10 Minuten spülen, dabei das Auge nach allen Seiten bewegen lassen. Erfrorene Körperstellen nicht reiben, sondern mit sterilem Verbandmaterial abdecken. Nur liegender Transport in stabiler Seitenlage in ein Krankenhaus.

Ärztliche Maßnahmen: Hauptgefahr ist die Entwicklung eines Lungenödems. Zu dessen Bekämpfung Auxiloson-Dosier-Aerosol. Während der Latenzzeit hohe Dosen Prednisolut iv., Calcium gluconicum-Ampullen 10 ml, Trometamol-Infusion. Stillen des Reizhustens. Infektionsprophylaxe. Sauerstoffzufuhr. Atemwege durch Absaugen freihalten. Bluteindickung durch perorale Flüssigkeitszufuhr oder durch Tropfklistier verhindern, aber nicht durch weitere i.v.-Infusionen. Leber- und Nierenfunktion überprüfen. Korrektur des Säuren-Basen-Gleichgewichts. Kontraindiziert sind Opiate. Gegen Krämpfe Faustan iv. Herz-Kreislauf-Kontrolle.

10. Kohlenmonoxid

CO ist ein farbloses, geruchloses, brennbares Gas, gering löslich in Wasser, löslich in Benzen, in Kupfer(I)-chloridlösung. F. = −204°C, Kp. = −191,5°C. Untere Zündgrenze 12,5 Vol.-%. Zündtemperatur 605°C. MAK_D = 55 mg/m³, MAK_K = 110mg/m³ gemäß TGL 32610. LC_{50} (Ratte inhal. 4 h) 2114 mg/m³.

Technische Anwendung findet Kohlenmonoxid als Ausgangspunkt für organische Synthesen, als Reduktionsmittel für Metalloxide, als Brenngas. Unerwünschte Kohlenmonoxidmengen können aus Auspuffgasen von Otto-Motoren stammen, aus Hochöfen und anderen Industrieanlagen.

Symptomatik. Das Kohlenmonoxid ist in erster Linie ein Blutgift. Nach Durchdringung der Blutkörperchenhülle verbindet es sich mit dem Hämoglobin zu Kohlenoxidhämoglobin. Auf diese Weise wird schon durch einen geringen Prozentsatz des Kohlenoxids in der Atemluft der Sauerstoff aus dem Blut verdrängt, wodurch Erstickung eintritt (Anoxämie).

Akute Kohlenmonoxidvergiftung: Ist etwa ein Drittel des Blutfarbstoffs durch Kohlenoxid mit Beschlag belegt, treten Vergiftungszeichen auf, wie Kopfschmerzen, Schwindelgefühl, Mattigkeit, bei 50 % pflegen Kollaps und Ohnmacht, bei 70 % Bewußtlosigkeit und Atemstillstand einzutreten. Sobald etwa $^3/_4$ des Hämoglobins der Atmung entzogen sind, ist der Erstickungstod eine unausbleibliche Folge. Werden reines Kohlenmonoxid oder kohlenoxidreiche Gase eingeatmet, kann schon nach wenigen Atemzügen schlagartig Bewußtlosigkeit und Atemstillstand eintreten, der sich durch sofortige Sauerstoffbehandlung noch beheben läßt. Eine chronische Kohlenmonoxidvergiftung ist zu ungenügend charakterisiert, um aus den Erscheinungen mit Sicherheit die Vergiftung erkennen zu können. Aus dem Verlauf von chronischen Kohlenmonoxidvergiftungen geht hervor, daß CO nicht nur ein Blutgift, sondern auch ein Gift für die Nervensubstanz, mithin für das Zentralnervensystem ist.

Therapie der akuten Vergiftung. Betroffene sind sofort aus der Gefahrenzone in frische Luft zu bringen. Beengende Kleidung ist zu öffnen, Ruhestellung in stabiler Seitenlage, Wärmeschutz. Bei Ateminsuffizienz trotz freier Atemwege Atemspende durch Gerätebeatmung. In allen akuten Vergiftungsfällen durch Kohlenmonoxid, auch scheinbar leichteren, ist ärztliche Hilfe notwendig. Die ärztliche Therapie ist Sauerstoffbeatmung, Überdruckbeatmung. Ein Zusatz von 2 bis 5 % Kohlendioxid zum Sauerstoff wird heute teilweise abgelehnt, zumindest muß diese Anwendung sehr kritisch gehandhabt werden. Bei Hirnödem ist Osmotherapie zu betreiben. Kontraindiziert sind Adrenalin, Opiate, Analeptika, somit auch Pervitin, das früher mitunter empfohlen wurde. EKG-Kontrolle. Bei beginnendem Lungen- oder Hirnödem muß eine entsprechende Therapie durchgeführt werden (vgl. TEIL E I, 5 Auftreten des toxischen Lungenödems).

11. Methylbromid

Brommethan, Monobrommethan, CH_3Br, ist ein farbloses, angenehm ätherisch riechendes, auf der Zunge und Schleimhäuten brennendes Gas mit einer narkotischen Wirkung. F. = −93°C, Kp. = 4°C, MAK_D und MAK_K = 50 mg/m^3 gemäß TGL 32610. Infolge seines niedrigen Siedepunkts kann es leicht zu einer

farblosen Flüssigkeit verdichtet werden, infolge seines hohen Dampfdrucks muß es in flüssigem Zustand in Stahlflaschen aufbewahrt werden. Methylbromid ist nicht brennbar, in Wasser unlöslich, mit Ethanol, Ether und Chloroform mischbar, löslich in Lipiden und Ölen. LC_{50} (Ratte inhal. 2 h) 2250 mg/m^3.

In der chemischen Industrie tritt es bei chemischen Prozessen als Zwischenprodukt auf und wird zu Synthesen, z. B. Grignardschen Reaktionen, benutzt. Trotz seiner Lipidlöslichkeit und seiner Reaktion mit Eiweißstoffen, verbunden mit hoher Giftigkeit, ist es zur Begasung von Lebensmitteln und Getreidesilos anwendbar. Es ist im Vorratsschutz und bei der Schädlingsbekämpfung als Insektizid, Fungizid und Nematizid einsatzfähig, siehe TEIL G 4.3.

Als gasförmiges Pflanzenschutz- und Vorratsschutzmittel unterliegt es den Bestimmungen der §§ 17, 19 und 24 der 1. DB zum Giftgesetz.

Symptomatik. Schwerste Vergiftungen können durch Einatmen und Aufnahme durch die Haut hervorgerufen werden. Es ist in flüssigem wie in gasförmigem Zustand sehr gefährlich. Flüssig kann es auch mittelbar durch Benetzung der Kleidung und Schuhe schlecht heilende Verbrennungen zweiten Grades herbeiführen. Durch Einatmen können in schwersten Fällen Lungenödem, Zyanose, ein sich rasch entwickelndes Koma, Puls- und Temperaturanstieg entstehen, innerhalb von Stunden kann der Tod eintreten. Bei einer mittelschweren Vergiftung durch Einatmen ergeben sich anfänglich keine Erscheinungen. Allmählich zeigen sich Benommenheit, Schwindelgefühl, Doppeltsehen, Übelkeit und Erbrechen. Nach einer Latenzzeit von mehreren Stunden oder sogar Tagen zeigen sich schwere nervöse Störungen, die in Zittern, Zuckungen, Krämpfen, Delirien, Tobsuchtsanfällen und Sehstörungen ihren Ausdruck finden. Ein völliger Zusammenbruch und der Tod können folgen. Selbst schwächere Vergiftungen rufen Vergeßlichkeit, Reizbarkeit und Sehstörungen als Folgeerkrankungen hervor.

Therapie. Sofortmaßnahmen sind Entfernung des Vergifteten aus der Gefahrenzone. Mit flüssigem Methylbromid benetzte Kleidung ist sofort zu entfernen. Absolute Ruhe und Vermeiden jeder Bewegung ist zu gewährleisten. Für Wärme mit Wolldecken und Wärmflaschen ist zu sorgen. Es ist auf Erfrierungswunden zu achten. Auf jeden Fall ist rasch ein Arzt zu konsultieren. Nach Moeschlin sind geeignete Maßnahmen: Injektionen von Dimercaprol (BAL, Sulfactin), Sauerstofftherapie durch Nasensonde während 14 Stunden. Bei Verschlechterung oder Aussetzen der Atmung Intubation und künstliche Beatmung. Prophylaxe gegen Lungenödem. Prednisolut-Injektionen. Gegen den Erregungszustand Chlorpromazin (Propaphenin) 25 bis 50 mg.

12. Methylmercaptan

CH_3-SH ist ein farbloses, faulig riechendes, brennbares Gas, dessen penetranter Geruch noch in stärksten Verdünnungen wahrnehmbar ist. Es ist unlöslich in

Wasser, löslich in Ethanol und Ether. F. = – 121°C, Kp. = 6°C. Untere Zündgrenze 4,1 Vol.-%. MAK_K (UdSSR) = 0,8mg/m³. LC_{50} (Ratte inhal. 4h) 1200 mg/m³. Technische Anwendung findet es zur organischen Synthese.

Symptomatik. Das Gas reizt Augen und Atmungsorgane. Symptome sind Brennen der Augen, der Nasen- und Rachenschleimhäute, Husten, Brechreiz, Krämpfe, Fieber. Hohe Konzentrationen verursachen nach vorübergehender Erregung des Zentralnervensystems Lähmung, Bewußtlosigkeit. Man nimmt eine bläuliche Verfärbung der Schleimhäute, auch generell der Haut wahr.

Therapie. Erste Hilfe: Betroffene aus der Gefahrenzone in frische Luft bringen. Benetzte Kleidung entfernen, gründliche Hautreinigung mit Wasser und Seife. In Mitleidenschaft gezogene Augen sofort 10 Minuten bei geöffneten Lidern mit fließendem, klarem Wasser spülen. Wärmeschutz, absolute Ruhe! Bei Ateminsuffizienz trotz freier Atemwege Atemspende durch Gerätebeatmung.

13. Natriumazid

Natriumazid, NaN_3, stickstoffwasserstoffsaures Natrium, bildet farblose Kristalle oder ein weißes, kristallines Pulver. Es ist leicht löslich in Wasser und flüssigem Ammoniak, wenig löslich in absolutem Alkohol, unlöslich in Ether. Die Kristalle lassen sich unzersetzt schmelzen. Natriumazid verpufft erst beim stärkeren Erhitzen oder auf Schlag. Technisch wird es zur Herstellung von reinem Natrium, von Bleiazid und Stickstoffwasserstoffsäure verwendet. LD_{50} (Maus p. o.) 48 mg/kg KM.

Symptomatik. Oral bewirken bereits 0,1 g schwere Vergiftungssymptome, die sich durch Dyspnoe, Tachykardie, Kopfschmerzen, Übelkeit, Erbrechen und Diarrhoe kennzeichnen. Im EKG zeigen sich deutliche Erregungsrückbildungsstörungen. Nach 10 Tagen besteht immer noch ein sehr reduzierter Zustand, und bei Belastung tritt ein auffallendes Schwitzen ein (MOESCHLIN). Sofortmaßnahme ist Transport in ein Krankenhaus.

14. Natriumchlorit

$NaClO_2$ bildet weiße, feine, geruchslose, hygroskopische Kristalle, leicht löslich in Wasser. Beim Erhitzen auf 180 bis 200 °C tritt Zersetzung ein. Infolge seiner Eigenschaft, mit Säuren chlorige Säure und Chlordioxid zu entwickeln, ist es ein vorzügliches Bleichmittel für Textilien, Papier, Holz, Stroh, aber auch für Wachse und Fette. Es dient zur Reinigung und Entkeimung des Trink- und Badewassers und wird technisch zur Beseitigung von Geruchsbelästigungen verwendet. Gefährlich ist eine Berührung mit brennbaren Stoffen.

Symptomatik. Die Einstufung in die Abteilung 1 der Gifte zeigt bereits die Ge-

fährlichkeit. Die Giftwirkung beruht einerseits auf der starken Bleichwirkung gegenüber den Geweben, andererseits auf einer chlorähnlichen Wirkung.
LD_{50} (Ratte p. o.) 140 mg/kg KM. Bei Kontakt mit Säuren entsteht das giftige, explosive Chlordioxid. Chlorite sind starke Methämoglobinbildner und gefährliche Blutgifte. Auf die intakte Haut wirkt es nur schwach ätzend, eine Resorption durch Schleimhäute ist dagegen gefährlich.

Therapie. Erste Hilfe: Bei oraler Aufnahme sofort reichlich Wasser trinken lassen und die Verdünnungstherapie anwenden. Vermeiden jeglicher Aufnahme von sauren Getränken. Bei Einwirkung auf die Haut nach Entfernung benetzter Kleidung sofort unter fließendem Wasser waschen. Sind Spritzer in die Augen gelangt, sofort 10 Minuten mit klarem, fließendem Wasser bei geöffneten Lidern spülen. Sofort ärztliche Behandlung.

Ärztliche Maßnahmen: Nochmalige Augenspülung. Dann augenfachärztliche Behandlung, Rückbildung der Methämoglobinbildung durch Coloxyd, C-Vitamin iv., ausgiebige Diurese zum Vermeiden von Anurie, Überwachung von Atmung und Kreislauf. Nach Einatmen von Chlordioxid auf Lungenschäden, Lungen- oder Kehlkopfödem unter Einbeziehung einer Latenzzeit achten.

15. Oxiran

CH_2—CH_2 (Ring über O)

Ethylenoxid ist eine farblose, süßlich riechende, brennbare, leicht bewegliche Flüssigkeit. F. = −111°C, Kp. = 11°C, MAK_D 20 mg/m³ MAK_K = 50 mg/m³ gemäß TGL 32610. LD_{50} (Ratte p. o.) 0,33 mg/kg KM, LC_{50} (Ratte inhal. 4 h) 2630 mg/m³.

Oxiran ist mischbar mit Wasser und vielen organischen Lösungsmitteln. Mit Luft bildet es explosive Gemische. Bei Raumtemperatur ist es ein etherartig stechend riechendes Gas. Als Epoxid zeigt es starkes Reaktionsvermögen mit Verbindungen, die ein aktives Wasserstoffatom besitzen, wie Wasser, Alkohole, Ammoniak, Amine und organische Säuren. Die stattfindende Reaktion ist exotherm. Unter dem Einfluß von Katalysatoren vermag es sich unter Wärmeabgabe zu polymerisieren.

Technische Anwendung findet es als ein wichtiges Zwischenprodukt bei der Herstellung von Ethylenglykol, Glykolethern, Ethanolamin, Acrylnitril und Polyethylenglykolen. Es wird zur Herstellung von Wasch- und Textilhilfsmitteln, Weichmachern, Kunststoffen, Kunstfasern, Netzmitteln, Emulgatoren und ähnlichen volkswirtschaftlich wichtigen Substanzen benutzt.

Mit Kohlendioxid vermischt wird Ethylenoxid (Leutox) zur Kaltsterilisation und zur Schädlingsbekämpfung eingesetzt. Leutox findet gegen Schadinsekten in Getreide in Silozellen, aber nicht für Saatgetreide, Anwendung, siehe TEIL G 4.3.

Als gasförmiges Vorratsschutzmittel unterliegt es den Bestimmungen der §§ 17, 19 und 24 der 1. DB zum Giftgesetz.

Symptomatik. Die orale Aufnahme und auch eine perkutane Resorption haben als Vergiftung wenig Bedeutung. Die inhalative Aufnahme ist sehr gefährlich. Die starke lokale Reizwirkung auf Haut und Schleimhäute wirkt jedoch oft als Warnung vor inhalativer Aufnahme. Die chronische Einwirkung bringt Veränderungen des Blutbildes, es besteht die Gefahr von Leberschäden. Der Wirkungsmechanismus ist noch nicht völlig geklärt, er steht aber mit dem energischen Reaktionsvermögen von Ethylenoxid im Zusammenhang. Schon nach kurzfristiger Inhalation treten Husten, Magendruck und lang anhaltendes Erbrechen, verbunden mit Durchfall und Erregungszuständen, auf. Eine längere Einwirkungszeit ergibt narkotische Zustände.

Nach epikutaner Einwirkung treten Erscheinungen auf, die mit Blasenbildung sowie schlecht heilenden Nekrosen verbunden sind und einer Verbrennung zweiten Grades ähneln. Erst nach einer Latenzzeit von Stunden treten Kältegefühl, Prickeln, dann Rötung, Ödem und Blasenbildung auf.

Therapie. Bei epikutaner Einwirkung ist sofort die benetzte Kleidung abzulegen und die Haut mit viel Wasser abzuwaschen. Der Arzt nimmt eine lokale Behandlung wie bei einer Verbrennung oder Verätzung vor.

Bei inhalativer Aufnahme erfolgt eine Sauerstoffbehandlung und eine Dämpfung der Erregungszustände. Eine Überwachung des Kreislaufs und des Wasser- und Elektrolythaushalts ist infolge des langandauernden Erbrechens erforderlich.

16. Pentachlorphenol

Cl Cl
Cl OH
Cl Cl

Pentachlorphenol $C_6Cl_5(OH)$, ist die einzige Chlorphenolverbindung, die ihrer toxischen Gefährlichkeit wegen durch die Zweite Durchführungsbestimmung zum Giftgesetz in die Abteilung 1 eingestuft ist. LD_{50} (Ratte p. o.) 27 mg/kg KM, LC_{50} (Ratte inhal. 4 h) 355 mg/m^3. Pentachlorphenol-Natrium und die Pentachlorphenolester der Monocarbonsäuren C_6 bis C_9 gehören ebenso wie alle anderen Chlorphenole zur Giftabteilung 2.

Pentachlorphenol besitzt einen charakteristischen Geruch und ist ein graues Pulver, auch in Flockenform. In reinstem Zustand bildet es farblose Kristallnadeln. F. = 191 °C, Kp. = 310°C unter Zersetzung. Dampfdruck bei 211 °C = 5,3 kPa. MAK_K = 0,1 mg/m^3 gemäß TGL 32610. Es ist in Wasser unlöslich, leicht löslich in Ethanol, Ether und Alkalien. Technische Anwendung findet es infolge seiner insektiziden, fungiziden und akariziden Eigenschaften zur Konservierung von Holz, trockenem Leim, Farben, Kasein, Dextrin, Leder und anderen Produkten. Es ist Wirkstoff in einer Anzahl von Präparaten für den Holzschutz, die jedoch nicht der Giftabteilung 1 zugeordnet sind. Einige gehören der Giftab-

teilung 2 an, die meisten fallen nicht unter das Giftgesetz. Das Schleimbekämpfungsmittel für Wasserkreislaufsysteme Witophen N enthält technisches Pentachlorphenol-Natrium und ist wegen seiner Zusammensetzung, Verunreinigung und Anwendung als Gift der Abteilung 1 eingestuft. Pentachlorphenol findet auch in der chemischen Industrie Anwendung.

Symptomatik und **Therapie** siehe TEIL D I. nach 15.4.2.

17. Phosgen

Phosgen, Kohlenoxidchlorid, Carbonylchlorid, $COCl_2$, ist ein farbloses bis schwach gelbliches Gas, das sich durch Druck und Abkühlung leicht zu einer farblosen Flüssigkeit kondensieren läßt. F. = −118°C, Kp. = 8°C, MAK_D und MAK_K = 0,5 mg/m^3 gemäß TGL 32610. LC_{50} (Ratte inhal. 30 min) 310 mg/m^3. Phosgen kommt verflüssigt oder in Toluen gelöst in den Handel. Phosgen hat einen charakteristischen Geruch nach faulem Heu. Es ist leicht löslich in vielen organischen Lösungsmitteln, dagegen ist es sehr schlecht wasserlöslich. Durch eine stöchiometrisch berechnete Menge Wasser und Aktivkohle wird es zu Kohlendioxid und Salzsäure zersetzt. Technische Anwendung findet Phosgen zu chemischen Synthesen.

Symptomatik. Die Aufnahme von Phosgen erfolgt nur über die Atemwege. Eine perkutane Aufnahme erfolgt nicht, eine orale Vergiftung ist praktisch ausgeschlossen. Wegen seiner schlechten Wasserlöslichkeit passiert es rasch ohne Reizwirkung die oberen Luftwege und gelangt in die Alveolen. Bereits geringe Mengen rufen ein akutes Lungenödem hervor. Die Giftigkeit beruht aber darauf nicht allein. Ohne daß der Wirkungsmechanismus völlig geklärt ist, nimmt man die Blockierung lebenswichtiger Enzymsysteme an. Nach einer Latenzzeit von 3 bis 8 Stunden kommt es zu quälendem Husten, hochgradiger Atemnot, zu schaumig-rotbraunem Auswurf und zur Zyanose.

Therapie. Sofortmaßnahmen sind Entfernung des Vergifteten aus der Gefahrenzone, absolute Körperruhe, sofortige Eingabe von 3 g Methenaminum (Hexamethylentetramin) noch während der Latenzperiode. MOESCHLIN empfiehlt auch eine iv. Applikation von 20 ml einer 20%igen Methenaminlösung. Benetzte Kleidung ist sofort zu entfernen und die Haut mit 5%iger Natriumhydrogencarbonatlösung abzuwaschen. Vollkommene Ruhe und die Zufuhr von Wärme durch warme Getränke, wie Milch, Tee oder Kaffee, sind erforderlich, auch wenn der Vergiftete sich noch ganz wohl fühlt. Die Flüssigkeitszufuhr ist aber niedrig zu halten. Die rasche Konsultation eines Arztes ist stets notwendig.

18. Silane

Nach der vorläufigen IUPAC-Regel D-6.11 ist es eine Gruppenbezeichnung für verzweigte und unverzweigte Siliciumwasserstoffe. Die ringförmigen Siliciumwasserstoffverbindungen heißen Cyclosilane. Die Silane stellen binäre Verbindungen der allgemeinen Formel Si_nH_{2n+2} dar. Sie sind im Gegensatz zu den Kohlenwasserstoffen sehr instabil. Sie können nur unter Luftabschluß hergestellt werden, da sie sich in Berührung mit Sauerstoff von selbst entzünden und zu Siliciumdioxid und Wasser verbrennen.

18.1. Monosilan

Der einfachste Vertreter der Silane ist Monosilan, Siliciumwasserstoff, SiH_4. Es stellt ein giftiges, farbloses, unangenehm riechendes, brennbares, an Luft selbstentzündliches, chemisch stabiles Gas dar, das schwerer als Luft ist. Wenn andere Gase (Argon, Wasserstoff) mit einem Anteil von über 3 % Monosilan vermischt werden, ist das Gemisch selbstentzündlich. F. = −185 °C, Kp. = −112°C.

Symptomatik. Silan ist seiner chemischen Natur nach grundsätzlich giftig. In der Luft setzt es sich zu SiO_2 um. In der Lunge erfolgt Bildung von Kieselsäure. Silangemisch mit Inertgas kann auch bei nicht selbstentzündlicher Konzentration zu schweren gesundheitlichen Schäden führen. Die Inhalation von Gasmischungen, die nur wenig Zerfallsprodukte enthalten, verursacht heftige Reizerscheinungen im Bereich der Atemwege.

Therapie. Erste Hilfe: Betroffene aus der Gefahrenzone in frische Luft bringen. Geschädigte Haut steril abdecken (keine Salben, kein Öl, kein Puder oder dgl.). Bei Ateminsuffizienz trotz freier Atemwege Atemspende durch Gerätebeatmung. Augen werden 10 Minuten mit klarem, fließendem Wasser gespült. Stabile Seitenlage.

Ärztliche Maßnahmen: Sauerstoffzufuhr. Augen nochmals spülen, danach augenfachärztliche Behandlung. Verbrennungen nach erster Versorung in dermatologischer Klinik behandeln.

18.2. Tetrachlorsilan

Siliciumchlorid, $SiCl_4$, bildet eine leicht bewegliche, farblose, klare, an der Luft rauchende Flüssigkeit mit erstickendem, unangenehmen Geruch. F. = −70°C, Kp. = 58°C.

Tetrachlorsilan wird voraussichtlich aus der Giftabteilung 1 in die Giftabteilung 2 umgestuft. LC_{50} (Ratte inhalat.) 8000 ppm. Bei Berührung mit Luft beginnt die nicht brennbare Flüssigkeit zu rauchen und entwickelt infolge Luftfeuchtigkeit stark ätzendes Chlorwasserstoffgas. Bei Vermischen mit wenig Wasser zersetzt

sich Tetrachlorsilan unter Freiwerden von Hitze in Kieselsäure und Salzsäure, auch bei starker Verdünnung mit Wasser verbleibt noch eine ätzende Salzsäuremischung.

Technische Anwendung: Durch Imprägnieren zum Flammenschutz von Geweben, zu Synthesen von Säurechloriden, als Quellungsmittel für Kautschuk, zur Herstellung von Silikonen, zur Benutzung in der Elektronikindustrie.

Symptomatik. Brennen der Augen und der Haut sowie der Schleimhäute, Husten, Erstickungsanfälle.

Therapie. Erste Hilfe: Betroffene aus der Gefahrenzone in frische Luft bringen. Benetzte Kleidungsstücke entfernen. Bei Ateminsuffizienz trotz freier Atemwege sofort Atemspende durch Gerätebeatmung. Sauerstoffzufuhr. Betroffene Körperstellen sofort mit viel Wasser abspülen und steril abdecken. Augen sofort 10 Minuten mit fließendem, klarem Wasser bei geöffneten Lidern spülen. Alkalische Augensalbe anwenden – Natrium tetraboricum (Borax) 1,0; Natrium hydrogencarbonicum (Natron) 2,0; Oculentum simplex ad 100,0. Bei oraler Aufnahme, die praktisch ausgeschlossen ist, reichlich Milch trinken lassen.

Ärztliche Maßnahmen: Lokale Therapie wie bei Verätzung durch anorganische Säuren behandeln, in dermatologische Behandlung geben. Augen nochmals gründlich spülen und danach in augenfachärtzliche Behandlung geben. Nach Einatmen freiwerdender Dämpfe; Auxiloson-Dosier-Aerosol anwenden. Die zu erwartenden schweren Tracheitiden in klinische Behandlung geben. Prophylaktische Therapie eines Lungenödems (TEIL E I. 5). Prednisolut-Ampullen 100mg iv.; Infusion von Trometamol (THAM), Infektionsprophylaxe. Atemwege durch Absaugen freihalten. Bluteindickung durch Tropfklistier beheben. Schockbekämpfung. Azidose beachten. Röntgenaufnahme der Lungen.

19. Stickstoffoxide

19.1. Stickstoffmonoxid

Stickstoffmonoxid, NO, ist ein farbloses, giftiges, nicht brennbares Gas, das in Wasser nur wenig löslich ist. Bei Berührung mit Luft oxydiert es sofort zu braunrotem Stickoxidgas. Durch Oxydationsmittel, wie Chromsäure, saure Permanganatlösung oder unterchlorige Säure wird es zu Salpetersäure oxydiert. Reduktionsmittel wie Kohle, Magnesium oder Phosphor brennen in Stickstoffmonoxid weiter und entreißen ihm den Sauerstoff. MAK_D = 20 mg/m^3 und MAK_K = 30 mg/m^3 gemäß TGL 32610.

Technische Verwendung findet Stickstoffmonoxid als Radikalfänger. Im Gemisch mit Chlor wird Stickstoffmonoxid zur Nitrosierung, im Gemisch mit Stickstoffdioxid zur Ammoniumnitritgewinnung benutzt, ferner wird es zur Gewinnung von Schwefelsäure nach dem Bleikammerverfahren genommen. Der analy-

tische Nachweis von Salpetersäure und Nitraten beruht auf der Bildung von dunkelbraunem Nitrosoeisen(II)-sulfat mit wässeriger Eisen(II)-sulfatlösung.

19.2. Stickstoffdioxid

NO_2 bildet eine rotbraune, nicht brennbare Flüssigkeit mit stechendem Geruch. Es ist leicht löslich in Wasser und in Alkalien. Stickstoffdioxid greift Kupfer und Kupferverbindungen an. Schmelztemperatur 9,3 °C, Siedepunkt 22 °C. MAK_D = MAK_K = 10 mg/m^3 gemäß TGL 32610. LC_{50} (Ratte inhal. 4 h) 169 mg/m^3.

Symptomatik. Die stark ätzende Chemikalie wirkt auf Haut, Schleimhäute, Augen und Atemorgane stark reizend. Symptome sind Husten mit retrosternalen Schmerzen, Speichelfluß, Dyspnoe, toxisches Lungenödem, Methämoglobinämie.

Therapie. Erste Hilfe: Betroffene aus der Gefahrenzone an frische Luft bringen. Sofortige Entfernung benetzter Kleidung, auch Schuhe und Strümpfe. Benetzte Hautpartien, insbesondere auch die Haare, anhaltend mit Wasser spülen. Bei Augenkontakt 10 Minuten Spülung mit fließendem, klarem Wasser bei geöffneten Lidern. Atemspende durch Gerätebeatmung, Sauerstoffzufuhr. Verletzte nicht auskühlen lassen. Bei Erbrechen zumindest den Kopf in Seitenlage. Transport auch bei Wohlbefinden liegend, bei Atemnot ist halbsitzende Stellung erlaubt. Bei Gefahr der Bewußtlosigkeit ist Lagerung und Transport in stabiler Seitenlage durchzuführen.

Ärztliche Maßnahmen: Ausbildung eines Lungenödems in Betracht ziehen. Latenzzeit 3 bis 8 und mehr Stunden. Auxiloson-Dosier-Spray. Prednisolut-Ampullen 100 mg i. v. Infusionen von insgesamt etwa 0,5 g THAM/kg KM (Trometamol-Infusionslösung). Absolute Ruhe. Wärme. Infektionsprophylaxe. Atemwege durch Absaugen freihalten. Röntgenkontrolle der Lungen.

19.3. Distickstofftetroxid

Distickstofftetroxid, N_2O_4. Unter 0 °C haben alle Stickstoffdioxidmoleküle zu farblosem Distickstofftetroxid dimerisiert. Bei ansteigender Temperatur zerfallen diese mehr und mehr in tiefbraune Stickstoffdioxidmoleküle. Bei 64 °C sind etwa die Hälfte der N_2O_4-Moleküle in NO_2 zerfallen, bei 150 °C liegen nur noch Stickstoffdioxidmoleküle vor. Bei noch höherer Temperatur spaltet sich dieses in Stickstoffmonoxid und Sauerstoff, bei 620 °C ist es vollständig in diese beiden Stoffe zerfallen.

Technische Anwendung findet Distickstofftetroxid als Oxydationsmittel, als Zusatz für Raketentreibstoffe. Gemische mit halogenierten Lösungsmitteln explodieren leicht. Feinverteilte Metalle, wie Kupfer oder Nickel, bilden mit flüssigem Stickstofftetroxid mitunter Additionsverbindungen.

20. Triorthokresylphosphat

Tri-o-kresylphosphat, TOP, $(CH_3C_6H_4O)_3PO$, ist eine farblose, kristalline Masse, in Wasser unlöslich, gut löslich in organischen Lösungsmitteln. F. = 18°C, Kp. = 410°C. Für ein Gemisch mit einem o-Isomerenanteil von max. 6% beträgt MAK_K = 0,5 mg/m³ gemäß TGL 32610.

Technische Anwendung findet, da Ausgangsprodukt o-, m- und p-Kresol ist, ein Gemisch der 3 Isomere, von denen m- und p-Trikresylphosphat als ungiftig gelten.

Das *Isomerengemisch* ist eine farblose, ölige Flüssigkeit mit einem Schmelzpunkt F. = −33°C und einem Siedepunkt Kp. von über 400°C. Technisch verwendet werden das Isomerengemisch oder die Reinsubstanz als Weichmacher, Schmieröl, Lösungs- und Extraktionsmittel für Zellulose und Harze. Die Giftigkeit ist die einzige ungünstige Eigenschaft, sonst ist es für eine breite Anwendung in der Technik geeignet. Wegen der breiten Temperaturskala kann es als Schmier- und Hydraulikmittel in der Luftfahrt benutzt werden. Auch seine feuerhemmenden Eigenschaften bei der Herstellung von Zellulosefirnissen und -lacken, in 10%igem Zusatz zu Azetatzellulose, sind wertvoll. Als Ersatz für technischen Kampfer und in einer großen Anzahl von Harzen, Etyhl- und Benzylzellulose, Polystrol, Chlorkautschuk, Vinylderivaten ist die Substanz gut verwertbar.

Einstufung. In Übereinstimmung mit § 4 Abs. 4 des Giftgesetzes vom 7. April 1977 können Gemische, die weniger als 10% Triorthokresylphosphat enthalten, als Gifte der Abteilung 2 behandelt werden mit der Kennzeichnung »Enthält ... % Gift der Abteilung 1«. Gemische, die über 10% Triorthokresylphosphat enthalten, werden bis zur Vorlage entsprechender toxikologischer Gutachten als Gifte der Abteilung 1 eingestuft. Im Fall des Triorthokresylphosphats müssen die toxikologischen Untersuchungen neben den in der Ersten Durchführungsbestimmung zum Giftgesetz vom 31. Mai 1977 geforderten Angaben auch Aussagen über die Neurotoxizität der betreffenden Gemische beinhalten.

Symptomatik. Nach 1945 traten Vergiftungen auf, als in der Notzeit Produkte für den täglichen Bedarf o-Trikresylphosphat als Weichmacher enthielten. Fettige Massen (Butter, Schweiß) lösten daraus die giftige, fettlösliche Substanz heraus, was zu oralen oder perkutanen Vergiftungen führte (Butterdosen, Nachkriegsschuhwerk). In Marokko forderte 1958 ein Verschnitt von Speiseöl mit einem Spülöl für Flugzeugmotoren, dessen Grundlage Trikresylphosphat war, 10000 Opfer.

In der Industrie sind akute Vergiftungsfälle sehr selten. Einmal ist der Dampfdruck sehr gering, zum anderen verhindern geeignete Arbeitsschutzmaßnahmen die Aufnahme durch die Haut. Eine orale Aufnahme ist außer bei Mutwilligkeit nicht gegeben, 1,5 bis 2 g wirken letal. Die Aufnahme kleiner Dosen verursacht Übelkeit und Erbrechen. Meist folgt dann eine Latenzzeit von durchschnittlich

17 Tagen, die in schweren Fällen freilich auch kürzer sein kann. Dann treten Kribbeln und Schmerzen in den befallenen Extremitäten auf. Es folgen schlaffe, symmetrische Lähmungen der Extremitäten, wobei vor allem die Füße und Unterschenkel, weniger die Arme, meistens aber die kleinen Handmuskeln befallen sind. Durch doppelseitige Peroneuslähmung ist der Vergiftete gezwungen, beim Gehen die Kniee abnorm hochzuheben (Steppergang).

Die chronische Vergiftung erfolgt zunächst symptomlos und ist dadurch gefährlicher. Eine nervenschädigende Wirkung, die der akuten ähnelt, zeigt sich erst viel später. Die Rückbildung der Lähmungen kann ein bis zwei Jahre dauern, häufig aber kommt es nur zu Defektheilungen mit bleibenden Lähmungen.

Therapie. Bei oraler Aufnahme ist sofort nach der Giftaufnahme eine Magenspülung mit lauwarmem Wasser unter Zusatz von 10% Glycerol und medizinischer Kohle vorzunehmen. Durch den Magenschlauch sollten dann 20 g Natriumsulfat, gelöst in lauwarmem Wasser, einfließen. Rizinusöl ist als Laxans falsch, da die Substanz fettlöslich ist. Eine langdauernde Applikation von Prednisolon peroral mit täglich 2 mg/kg Körpergewicht sollte durchgeführt werden, nach 3 Wochen Reduzierung auf die Hälfte, später langsames Ausschleichen. Von den in der Literatur empfohlenen Vitamingaben dürften nur Vitamin B_1 und Vitamin B_{12} bzw. Vitamin-B-Komplex wirksam sein.

Spezielle Literatur

Chemiker-Zeitung *80* (1956) 252; *81* (1957) 265; *82* (1958) 839; *Henschler,* D., Zbl. Arbeitsmed. *8* (1958) 265

21. Organische Zwischenprodukte

Eine Anzahl Zwischenprodukte, die teils als Zwischenprodukte in organisch-chemischen Prozessen auftreten, teils als solche sich im Handel befinden, ist in die Giftabteilung 1 eingestuft.

21.1. Chlorameisensäureester

Als Zwischenprodukte für organische Synthesen sind die Chlorameisensäureester, die auch als Alkylchlorformiate und Alkylchlorcarbonate aufgefaßt werden können, zu bezeichnen. Ihre LD_{50}-Werte (Ratte p. o.) betragen < 50 mg/kg KM.

Chlorameisensäuremethylester, $Cl - CO - O - CH_3$, Methylchlorformiat, Methylchlorcarbonat, ist eine farblose, brennbare, ätzende Flüssigkeit mit stechendem Geruch und tränenreizender Wirkung. Sie besitzt eine stark saure Reaktion und ist in Wasser unlöslich, mit Alkohol mischbar. Kp. = 71°C unter Zersetzung, Dampfdruck bei 69°C = 96 kPa.

Chlorameisensäureethylester, Cl – CO – O – CH_2–CH_3, Ethylchlorformiat, Ethylchlorcarbonat, ist eine farblose, brennbare, ätzende, sehr stark sauer reagierende Flüssigkeit mit stechendem Geruch und tränenreizender Wirkung. Sie ist in Wasser unlöslich, bei Berührung mit Wasser tritt Zersetzung ein, mischbar mit Alkohol. F. = −81 °C, Kp. = 94 °C unter Zersetzung. Dampfdruck bei 95 °C = 101 kPa.

Chlorameisensäurebenzylester, Cl – CO – O – CH_2–C_6H_5, Benzylchlorformiat, Benzylchlorcarbonat, ist eine farblose bis gelbliche, brennbare, stark sauer reagierende Flüssigkeit mit durchdringendem Geruch und tränenreizender Wirkung. Sie ist mit Wasser nicht mischbar, bei Berührung mit Wasser tritt eine langsame Zersetzung ein, mischbar mit Alkohol. Kp. = 103 °C (2,6 kPa).

Chlorameisensäureisopropylester, Cl – CO – O – $CH(CH_3)_2$, Isopropylchlorformiat, Isopropylchlorcarbonat, ist eine farblose, brennbare, übelriechende, ätzende Flüssigkeit mit tränenreizender Wirkung. Sie ist in Wasser unlöslich, bei Berührung mit Wasser tritt Zersetzung ein, mischbar mit Alkohol und mit fast allen gebräuchlichen Lösungsmitteln. F. = unter −70 °C, Siedebereich 80 bis 90 °C unter Zersetzung. Verwendung zur Herstellung von Peroxidverbindungen und Farbstoffkomponenten.

Vorsichtsmaßnahmen beim Umgang mit Chlorameisensäureestern. Wärme, Feuchtigkeit und Luft begrenzen die Haltbarkeit. Die Substanzen können sich beim Lagern, besonders in der warmen Jahreszeit, unter Abspaltung von Kohlensäuredioxid zersetzen. Dadurch kann in Fässern ein starker Druck entstehen. In einem solchen Fall sind die Fässer vorsichtig zu entlüften. Der zersetzte Anteil ist meist nur gering, so daß eine weitere Verwendung möglich ist.

Alle Arbeiten mit diesen Verbindungen im Labor müssen in einem gut ziehenden Abzug durchgeführt werden. Darüber hinaus müssen Schutzhandschuhe und Schutzbrillen getragen werden. Beim Arbeiten mit größeren Mengen müssen Frischluftmasken oder Filtermasken, Gummihandschuhe, Gummischürzen und Gummistiefel getragen werden. Filtergeräte mit Atemfilter dürfen nur verwendet werden, wenn die gesamte Schadstoffkonzentration einschließlich Chlorameisensäureester in der Raumluft nicht mehr als 2 Vol.-% und der Sauerstoffgehalt der Luft mehr als 15 Vol.-% betragen. Anderenfalls sind Schlauchgeräte, Sauerstoffschutzgeräte oder Preßluftatmer zu verwenden.

Wenn in einem tiefgelegenem Gebäudeteil Chlorameisensäureester verschüttet wurden, ist dieser sofort zu räumen und darf nur mit Atemschutz betreten werden. Da die Verbindungen mit Wasser nur langsam reagieren, schnell dagegen mit wäßrigem Ammoniak, ist die beste Vernichtungsmethode das Übergießen mit 5 %iger wäßriger Ammoniaklösung (maximal 10 %ig, da sonst Gefahr durch NH_3). Nach Beendigung der Reaktion kann ohne Gefahr mit Wasser abgespritzt werden. Ammoniakwaser (5 %ig) ist stets griffbereit zu stellen.

Ein Brandherd wird stets in Windrichtung bekämpft. Bei Löscharbeiten in Räumen müssen Filtergeräte mit Atemschutz getragen werden. Als Löschmittel

eignen sich Wasser, Trockenlöschpulver, Schaum oder Kohlensäure. Das gelöschte Produkt ist dann sofort mit verdünntem Ammoniakwasser (5 %) unschädlich zu machen.

Symptomatik. Eine orale Vergiftung ist fast ausgeschlossen. Gefährlich ist die perkutane Aufnahme der sehr giftigen Verbindung infolge der ätzenden Wirkung auf die Haut. Selbst ein nur kurzer Haut- oder Schleimhautkontakt führt zu starken Reizungen und später zu Nekrosen. Eine inhalative Vergiftung ist leicht möglich. Besonders bei den niederen Homologen muß wegen des hohen Dampfdrucks auch schon bei normalen Temperaturen auf eine Inhalationstoxizität geachtet werden. Der warnende Tränenreiz tritt mitunter nicht rechtzeitig und intensiv genug auf, um Vergiftungen durch Inhalation auszuschließen.

Die Verätzung bewirkt als erste Anzeichen starkes Brennen in den Augen, in der Nase, im Rachen und quälenden Hustenreiz. In stärkeren Konzentrationen eingeatmet, entwickeln sich Bronchitiden und Lungenödem. Die Augen sind durch Schädigung der Kornea mit Erblindungsmöglichkeit gefährdet.

Therapie. Bei perkutaner Einwirkung ist ein sofortiges Entfernen der benetzten Kleidungsstücke und Abwaschen der Hautpartien mit reichlich Wasser und Seife vorzunehmen, anschließend möglichst eine Reinigung mit 3%iger Natriumhydrogencarbonatlösung. Weiterhin ist eine Behandlung in einer dermatologischen Abteilung erforderlich. Benetzte, ausgezogene Kleidungsstücke müssen zur Vernichtung anhaftender Chlorameisensäureester in wäßrige Ammoniaklösung (5 %) getaucht werden.

Bei Augenverätzung ist sofortiges 10 Minuten langes Spülen mit klarem, fließenden Wasser (unter dem Wasserhahn ohne großen Druck) bei gleichzeitiger Öffnung der Augenlider, möglichst durch einen Dritten vorzunehmen. Anschließend ist eine sofortige Behandlung durch einen Augenarzt erforderlich. Das vorherige Spülen muß aber durchgeführt werden und ist unerläßlich.

Bei inhalativer Aufnahme ist sofortiges Herausschaffen des Verunglückten aus der Gefahrenzone auf einer Trage in frische Luft vorzunehmen. Bei leichter Reizung fein vernebelte 0,5%ige Natriumhydrogencarbonatlösung inhalieren lassen. Sofortige absolute Körperruhe, jede Bewegung und Gehen ist zu unterlassen. Da eine täuschende Latenzzeit eintreten kann, ist in jedem Fall liegend ein sofortiger Transport in ein Krankenhaus vorzunehmen. Dort werden gegen starken Reizhusten geeignete Antitussika appliziert, und bei Anzeichen eines Lungenödems wird Antibiotika- und Prednisolontherapie begonnen. Eine mindestens 24stündige Beobachtung ist dort stets erforderlich.

21.2. 3,3-Diphenyl-propen-(3)-ylen-N-(1′-menthyl-2′-phenyläthyl)-imin

$(C_6H_5)_2 = C = CH - CH = N - CH(CH_3) - CH_2 - C_6H_5$, Summenformel $C_{24}H_{23}N$, ist ein Zwischenprodukt bei der Farbstoffsynthese und in die Abteilung 1 der Gifte eingestuft. LD_{50} (Ratte p. o.) 90 mg/kg KM.

21.3. 1-Chlor-3-dimethylaminopropan

$(CH_3)_2N - (CH_2)_3 - Cl$ ist eine brennbare, in Wasser unlösliche, in Ethanol lösliche Flüssigkeit. Kp. = 133 °C. LD_{50} (Ratte p.o.) 120 mg/kg KM. Technische Anwendung findet sie als Zwischenprodukt zur organischen Synthese.

Symptomatik. Entsprechend ihrem Charakter als aliphatisches Amin und chlorierter Kohlenwasserstoff wirkt die Flüssigkeit stark ätzend und als starke Lauge. Eingeatmete Dämpfe wirken ätzend auf die Atmungsorgane und führen zu einer Atemdepression. Auch das Nervensystem wird belastet; es ergeben sich Ataxie, Tremor und tonisch-klonische Krämpfe.

Therapie. Erste Hilfe: Betroffene aus der Gefahrenzone in frische Luft bringen. Benetzte Kleidung sofort ablegen. Kontaminierte Hautstellen sind mit lauwarmem Wasser und Seife gründlich zu reinigen. Verätzte Stellen sind trocken steril abzudecken. In Mitleidenschaft gezogene Augen sind sofort mit fließendem, klarem Wasser 10 Minuten zu spülen, dann augenärztliche Behandlung. Bei oraler Aufnahme Erbrechen anregen. Ärztliche Behandlung.

21.4. Trixylenylphosphat

$[(CH_3)_2C_6H_3O]_3PO$, Phosphorsäure-tris(dimethyl-phenyl)ester ist ein Isomerengemisch. Für alle Isomeren beträgt MAK_K = 1,5 mg/m³ gemäß TGL 32610. Wirkstoff im Präparat Iwwiol III (Giftabteilung 1).

Symptomatik und **Therapie** vgl. Phosphor-organische Verbindungen TEIL C II nach 4.19.

II. Wirkstoffe für Mittel des Pflanzenschutzes, der Schädlingsbekämpfung und zur Steuerung biologischer Prozesse (mit Symptomatik und Therapie)

In diesem Abschnitt werden die in die Abteilung 1 der Gifte eingestuften Chemikalien behandelt, die vornehmlich im Pflanzenschutz, in der Schädingsbekämpfung und bei der Steuerung biologischer Prozesse benutzt werden. Die in Betracht kommenden Substanzen sind nicht wie im Giftgesetz alphabetisch, sondern des leichteren Einprägens und der besseren Übersicht wegen gruppenweise zusammengestellt.

Hinweis: Vor Anwendung der in diesen Stoffgruppen aufgeführten Präparate sind die Festlegungen des jeweils gültigen Pflanzenschutzmittelverzeichnisses und dessen Ergänzungen zu beachten. Maximal zulässige Rückstandsmengen in Lebensmitteln (Toleranzen) siehe GBl. Sonderdruck 1054 vom 24. 7. 1980.

1. Carbamate

Grundstruktur

$$\begin{matrix} H \\ H \end{matrix}\!\!>N-COO-R$$

Von der Carbaminsäure $H_2N-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-OH$ leiten sich Substanzen ab, die als Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel Verwendung finden. Teils sind die Carbamate in ihrer Anwendung bienengefährlich, teils bienenungefährlich oder minder bienengefährlich. Die Carbamate sind aber fischtoxisch.

1.1. Aldicarb

$$CH_3-NH-COO-N{=}CH-\underset{\underset{\displaystyle CH_3}{|}}{\overset{\overset{\displaystyle CH_3}{|}}{C}}-S-CH_3$$

2-Methyl-2-(methylthio)-propionaldehyd-0-(methylcarbamoyl)-oxim bildet farblose Kristalle mit leicht schwefligem Geruch, fast unlöslich in Wasser, löslich in organischen Lösungsmitteln, besonders gut in Chloroform. F. = 100 °C.

Aldicarb findet als Akarizid, Insektizid und Nematizid Anwendung. Es ist bienengefährlich und fischtoxisch. Die äußerst langen Karenzzeiten und die Einsatzbegrenzungen für Aldicarb sind zu beachten. LD_{50} (Ratte p. o.) 0,6mg/kg KM.

Hauptsächlichen Einsatz findet es im Zierpflanzenbau. Nachbauverbot für 3 Monate besteht für Wurzelgemüse und Arzneipflanzenkulturen, für 12 Monate für Kulturen zur Herstellung von Kinder- und diätetischer Nahrung. Für Erdbeervermehrungsbestände beträgt die Karenzzeit 10 Monate, im Hopfenbau ist eine einmalige Verwendung bis spätestens 30. 6. gestattet. Für alle übrigen Lebensmittel- und Futtermittelkulturen ist es nicht zugelassen. Zugelassen ist es für Rübensamenträger, wobei die Rüben nicht an laktierende Tiere verfüttert werden dürfen.

Das Präparat *Temik 10 G* enthält 10% Aldicarb und liegt aus Vorsichtsmaßnahmen gegen perkutane, aber auch inhalative Giftwirkung als Granulat vor, indem der Wirkstoff mit einer indifferenten Schutzhülle umgeben ist. Anwendung findet Temik 10G, das als Präparat auch in die Abteilung 1 der Gifte eingestuft ist, als Insektizid gegen

1. Hopfenblattlaus 10 g/Stock oder 15 g/Doppelstock,
2. saugende Insekten und Schildläuse an Zierpflanzen 5 g/m^2,
3. Rübenfliege und Blattlaus an Zucker- und Futterrübensamenträgern (bis Stufe Elitevermehrung),

als Akarizid gegen Spinnmilben an Zierpflanzen 5 g/m^2,
als Nematizid gegen

1. Wurzelgallenälchen, wandernde Nematoden, Stock- und Stengelälchen an Zierpflanzen 5 g/m^2,
2. Blattälchen in Erdbeervermehrungsbeständen im Herbst bzw. ab zeitigem

Frühjahr nach Vegetationsbeginn 2g/lfm. Pflanzreihe (Bandbreite max. 20cm).

Temik 10G (Gypsum) enthält aus technischen Gründen einen Gipszusatz.

Aldicarb ist eine hochtoxische Substanz, deren inhalative und perkutane Aufnahme äußerst gefährlich ist. Die Giftwirkung beruht auf einer Cholinesterasehemmung, wobei Obidoxim oder PAM als Antidota nicht eingesetzt werden dürfen.

Symptomatik und **Therapie** siehe nach 1.9.

1.2. Arprocarb

$CH_3—NH—COO—C_6H_4—O—CH(CH_3)_2$

Arprocarb (Propoxur), frühere Bezeichnung Blattanex, (2-Isopropoxy-phenyl)-N-methylcarbamat, ist ein weißes, kristallines Pulver, schwer löslich in Wasser (etwa 0,2%), in den meisten organischen Lösungsmitteln leicht löslich. F. = 91,5°C. LD_{50} (Ratte p.o.) 95–175mg/kg KM.

Baygon EC ist ein emulgierbares Konzentrat, das 20% Arprocarb enthält und als Präparat in die Abteilung 2 der Gifte eingestuft ist. Es wird als Insektizid durch Versprühen zur Bekämpfung der Schaben eingesetzt: 100ml einer 2,5%igen oder 50ml einer 5%igen wäßrigen Emulsion/m^2. In Ausnahmefällen 100ml einer 5%igen wäßrigen Emulsion/m^2.

Symptomatik und **Therapie** siehe nach 1.9.

1.3. Carbofuran

(Strukturformel: 2,2-Dimethyl-2,3-dihydrobenzofuran mit $O—CO—NH—CH_3$ in 7-Stellung; CH_3, CH_3)

2,3-Dihydro-2,2-dimethyl-benzofuran-7-yl-N-methylcarbamat bildet ein kristallines Pulver. F. = 153°C. Carbofuran, das als Insektizid verwendet wird, hat für Kartoffeln, Futterkulturen und Grasland eine Karenzzeit von 21 Tagen, für alle übrigen Kulturen ist es nicht zugelassen. LD_{50} (Ratte p.o.) 10mg/kg KM.

Das Präparat *Furadan 75 DBS*, das in die Abteilung 1 der Gifte eingestuft ist, enthält 75% Carbofuran. Es ist ein insektizides Spritzpulver, das gegen Kartoffelkäfer bei Beachtung der Festlegungen im PSM-Verz. zugelassen ist.

Curaterr-Granulat (5% Carbofuran) ist in Giftabteilung 2 eingestuft. Das Streumittel mit systemischer Wirkung ist zugelassen gegen tierische Auflaufschaderreger, insbesondere Moosknopfkäfer, Rübenfliege (1. Generation) und Blattläuse (Anfangsbefall) 0,5g/lfm. Um Fehldosierungen zu vermeiden, müssen vor dem Ausbringen die Dosiervorrichtungen abgedreht und entsprechend eingestellt werden. Die Ausbringung ist laufend zu kontrollieren.

Symptomatik und **Therapie** siehe 1.9.

1.4. Mercaptodimethur

$$CH_3S-C_6H_2(CH_3)_2-O-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-NH-CH_3$$

(3,5-Dimethyl-4-methylthio-phenyl)-N-methylcarbamat ist eine farblose, kristalline Substanz, unlöslich in Wasser, leicht löslich in organischen Lösungsmitteln. F. = 121,5 °C. Bienengefährlich und fischtoxisch. LD_{50} (Ratte p. o.) 100 mg/kg KM.

Das Präparat *Schneckenkorn Mesurol*, Gehalt 4% Mercaptodimethur, (keiner Giftabteilung zugeordnet) ist als Ködermittel gegen Schnecken aller Art im Gemüse-, Acker- und Obstbau bei Beachtung der Festlegungen im PSM-Verz. zugelassen. Die Anwendung erfolgt am besten nachmittags oder abends. Bei kleinen Flächen streut man den Köder nicht direkt auf die Pflanzen, sondern um sie herum auf den Erdboden.

Karenzzeiten und Anwendungsbegrenzung: Arzneipflanzen, Kulturen für Kindernahrung 21; Obst (Erdbeeren nur vor der Blüte und nach der Ernte behandeln), Blatt- und Stielgemüse, Kohlgemüse, Wurzelgemüse, Hülsenfrüchte, Zwiebelgemüse 14; Fruchtgemüse 4 Tage.

Symptomatik und **Therapie** siehe nach 1.9.

1.5. Methomyl

$$CH_3-NH-COO-N=C\begin{smallmatrix}CH_3\\ S-CH_3\end{smallmatrix}$$

1-Methylthio-acetaldehyd-0-(methylcarbamoyl)-oxim ist ein weißes, kristallines Pulver mit leicht schwefligem Geruch, wenig löslich in Wasser, löslich in Ethanol. F. = 78 °C. Bienengefährlich und fischtoxisch. LD_{50} (Ratte p. o.) 20 mg/kg KM.

Das Präparat *Lannate 90* (Giftabteilung 1) enthält 90% Methomyl. Es ist bei Beachtung der Festlegungen im PSM-Verz. zugelassen gegen Blattläuse, Weiße Fliege an Kulturen unter Glas und Plasten, Hopfenblattlaus, gegen Spinnmilben an Gemüse und Zierpflanzen, Karenzzeiten: Kulturen für Kindernahrung, Getreide, Hopfen 28; Blatt- und Stielgemüse, Kohlgemüse 21; Obst, Wurzelgemüse, Zwiebelgemüse, Hülsenfrüchte, Arzneipflanzen 14; Kartoffeln, Ölfrüchte, Zuckerrüben, Futterpflanzen 7; Fruchtgemüse 4 Tage. Abdriftkontaminierte Kulturen; Lebensmittel 14, Futtermittel 7 Tage.

Symptomatik und **Therapie** siehe nach 1.9.

1.6. Oxamyl

$$\begin{smallmatrix}CH_3\\ CH_3\end{smallmatrix}N-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-\overset{\overset{SCH_3}{|}}{C}=N-O-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-NH-CH_3$$

N,N-Dimethyl-2-methylcarbamoyl-oxyimino-2-(methylthio)-acetamid ist eine farblose, kristalline Substanz mit knoblauchartigem Geruch, in Wasser, Metha-

nol, Ethanol, Isopropanol und Aceton gut löslich. F.: Bei 100 bis 102°C erfolgt Umwandlung der Kristallform, die bei 108 bis 110°C schmilzt. Es ist ein systemisch wirkendes Kontakt-Insektizid, Akarizid und Nematizid. Die Aufnahme erfolgt durch Blätter und Wurzeln, Transport im Saftstrom der Pflanze. Bienengefährlich und fischtoxisch. LD_{50} (Ratte p. o.) 5,4 mg/kg KM.

Das Präparat *Vydate 10 G* (Giftabteilung 1) enthält 10 % Oxamyl und ist zugelassen gegen Stock- und Stengelälchen an Dauerzwiebeln 0,5 bis 1 g/lfm mit der Saat. Anwendungsbegrenzung: Kein Einsatz in Lauchzwiebeln. Nachbauverbote: Wurzelgemüse und Arnzeipflanzen 3 Monate, Kulturen für Kindernahrung 12 Monate.

Symptomatik und **Therapie** siehe nach 1.9.

1.7. Pirimicarb

N,N-Dimethyl-(2-dimethylamino-5,6-dimethyl-pyrimidin-4-yl)carbamat ist ein kristallines Pulver, in Wasser unlöslich, löslich in organischen Lösungsmitteln. F. = 91 °C. Pirimicarb wird als Insektizid angewendet. Minderbienengefährlich. LD_{50} (Ratte p. o.) 147 mg/kg KM.

Das Präparat *Pirimor 50 DP* (Giftabteilung 2) enthält 50% Pirimicarb und ist bei Beachtung der Festlegungen im PSM-Verz. zugelassen gegen Blattläuse. *Pirimor-Räucherdose 1* und *2* (beide Giftabteilung 2) gegen Blattläuse unter Glas und Plasten. Dose 1 für 250 m^3, Dose 2 für 700 m^3. Karenzzeiten: Getreide, Kartoffeln, Kulturen für Kindernahrung, Arzneipflanzen 28; Ölfrüchte, Zuckerrüben, Obst, Blatt- und Stielgemüse, Hülsenfrüchte, Kohlgemüse, Sproßgemüse, Wurzelgemüse, Zwiebelgemüse 14; Futterpflanzen 10; Fruchtgemüse 4 Tage. Abdriftkontaminierte Kulturen; Lebensmittel 10, Futtermittel 7 tage.

Symptomatik und **Therapie** siehe nach 1.9.

1.8. Promecarb

3-Methyl-5-isopropylphenyl-N-methylcarbamat ist eine farblose, kristalline Substanz ohne besonderen Geruch, fast unlöslich in Wasser, löslich in organischen Lösungsmitteln. F. = 87 °C. Es ist bienengefährlich und fischtoxisch. LD_{50} (Ratte p. o.) 35–90 mg/kg KM.

Promecarb ist in der Abteilung 1 des Giftverzeichnisses aufgeführt, aber nicht mehr im PSM-Verzeichnis. Damit ist Promecarb als Pflanzenschutzmittel nicht mehr zugelassen.

Symptomatik und **Therapie** siehe nach 1.9.

1.9. Thiofanox

$$CH_3-C(CH_3)_2-C(=N-O-CO-NHCH_3)-CH_2-S-CH_3$$

3,3-Dimethyl-1-(methylthio)-2-butanon-0-[(methylamino)-carbonyl]oxim bildet weiße Kristalle mit stechendem Geruch, schwer löslich in Wasser, leicht löslich in chlorierten und aromatischen Kohlenwasserstoffen, in Ketonen und apolaren Lösungen. F. = 57–58°C. LD_{50} (Ratte p. o.) 8,5 mg/kg KM; LD_{50} (Ratte dermal) 46 mg/kg KM. Von dem systemisch wirkenden Insektizid und Akarizid sind z. Z. keine Präparate, wie Dacamox 250 EC und Dacamox G, zugelassen.

Thiofanox ist in der Abteilung 1 des Giftverzeichnisses aufgeführt, aber nicht im PSM-Verzeichnis. Es ist damit als Pflanzenschutzmittel nicht zugelassen.

Symptomatik der Carbamatvergiftungen. Die chemische Verwandtschaft zu Neostigmin, einem Dimethylcarbaminsäureester, zeigt auch physiologische Analogien (s. TEIL C III. 7). Es erfolgt bei Warmblütern, eine reversible Hemmung (Mutschler) der Cholinesterase, die rasch einsetzt, aber nur von kurzer Dauer ist. Damit treten auch die Symptome früh auf. Der Abstand zwischen toxisch wirksamen und letalen Dosen ist relativ groß. Carbamate können durch orale, inhalative und perkutane Aufnahme eine Vergiftung hervorrufen. Sie werden im menschlichen Organismus rasch abgebaut und erfahren keine Speicherung. Vergiftungssymptome sind Übelkeit, Erbrechen, Koliken, Schweißausbrüche, Schwindelgefühl, Miosis, Tachykardie und Arrhythmie. Die Symptome sind nur zum Teil ausgeprägt, mitunter fehlen sie gänzlich. Liegen dem Arzt keine Indizien vor, daß es sich um eine Carbamatvergiftung handelt, ist die Diagnosestellung schwierig. Eine Cholinesterase-Bestimmung im Blut durchzuführen ist wegen der raschen Spaltung des Carbamat-Cholinesterase-Komplexes wenig sinnvoll. Kompliziert wird die Sache dadurch, daß eine Applikation von Obiodoxim bei Vorliegen einer Carbamatvergiftung kontraindiziert wäre. An sich läge eine solche Behandlung bei dem Vorliegen der Cholinesterasehemmung nahe, wie sie bei der Vergiftung durch organische Phosphorsäureester gefordert wird, wo es sich auch um Cholinesterasehemmung handelt. Bei der Carbamatvergiftung vermögen Oxim-Gaben, wie Obidoxim oder 2-Pyridinaldoxim-methyljodid (PAM), die blockierte Cholinesterase nicht zu reaktivieren, sondern verstärken sogar noch die Carbamatwirkung (Klimmer). Lokal können die Carbamate auf Haut und Schleimhäute stark reizend wirken, weshalb beim Umgang mit ihnen die erforderlichen Arbeitsschutzmaßnahmen (Handschuhe, Schutzbrille u. ä.) zu treffen sind.

Therapie der Carbamatvergiftungen. Die Behandlung besteht in der Applikation von Atropin 2 mg im., wobei also die Einzelmaximaldosis überschritten wird. Je nach der Schwere der Vergiftung wird die Atropinzufuhr in etwa halbstündigen Intervallen fortgesetzt, bis die Vergiftungsanzeichen zurückgehen. Dies zeigt sich

durch eine beginnende Atropinisierung an (Aufhören der Speichel- und Schweißsekretion, Beginn einer Tachykardie, Gesichtsrötung). Meist geht dabei auch die Miosis zurück, was sich mitunter langsamer vollzieht und daher kein sich scharf abzeichnendes, alleiniges Merkmal ist. Die Vergiftung durch Carbamate läßt sich meist leicht beherrschen. Auf keinen Fall dürfen Obidoxim oder PAM angewandt werden, da seltsamerweise im Gegensatz zur Vergiftung durch Phosphorsäureester hierdurch die Cholinesterasehemmung nicht beseitigt, sondern das Vergiftungsbild verschlimmert wird, wie bereits dargelegt ist. Die Applikation von Obidoxim ist also kontraindiziert. Eine Beseitigung der Sauerstoffmangelerscheinung nach Erfordernis durch künstliche Atmung und O_2-Zufuhr ist notwendig. Eine weitere Behandlung mit Kreislaufmitteln und Prednisolut ist dienlich, ebenso wie absolute Ruhe und Bettwärme. Bronchialtoilette, Ablegen benetzter Kleidung, Reinigung der Haut durch gründliches Abspülen mit Wasser und Seife sind nach Lage der Dinge erforderlich. Auch müssen die Augen, falls in Mitleidenschaft gezogen, durch 10 Minuten langes Spülen mit klarem, fließenden Wasser behandelt werden.

2. Chlorierte Kohlenwasserstoffe

2.1. Endosulfan

6, 7, 8, 9, 10, 10-Hexachlor-1, 5, 5a, 6, 9, 9a-hexahydro-6,9-methano-2, 3, 4-benzo(e)-dioxa-thiepin-3-oxid stellt in technischem Zustand eine bräunliche, kristalline Substanz dar, die unlöslich in Wasser, löslich in den meisten organischen Lösungsmitteln ist. F. = 70 bis 100°C. LD_{50} (Ratte p. o.) 28–50mg/kg KM.

Endosulfan wird als Akarizid und Insektizid verwendet und ist bienenungefährlich, aber fischtoxisch. Es ist der Wirkstoff in den Präparaten Thiodan 35 flüssig und Thiodan-Spritzpulver 17,5%ig, die beide in die Giftabteilung 1 eingestuft sind.

Thiodan 35 flüssig (Giftabteilung 1) stark fischtoxisch, enthält 32,9% Endosulfan und ist zugelassen bei Beachtung der Festlegungen im PSM-Verz. gegen

1. Blattläuse im Feldbau,
2. Mehlige Kohlblattlaus an Kohlsamenträgern,
3. Kartoffelkäfer,
4. überwinternde Stadien schädlicher Insekten im Obstbau zur Austriebsspritzung,
5. Luzerneblütengallmücke im Luzernesamenbau bei Blühbeginn,
6. Hopfenblattlaus,
7. Kümmelmotte,
8. Erdraupen.

Karenzzeiten: Gemüse, Zuckerrüben 42; Kern- und Steinobst, Mais, Arzneipflanzen, Ölfrüchte 35; Kartoffeln, Beerenobst, Erdbeere, Hopfen, Futtermittel 28 Tage. Abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 35, Futtermittel 14 Tage. Anwendungsbegrenzung: Nicht zugelassen bei Kulturen für Kindernahrung, Getreide.

9. Johannisbeerknospengallmilbe,
10. Weichhautmilben an Azaleen und Cyclamen, an Gerbera und Saintpaulien.

Karenzzeit: Johannisbeeren 28 Tage. Abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 35, Futtermittel 14 Tage.

Thiodan-Spritzpulver 17,5 % (Giftabteilung 1), stark fischgiftig, enthält 16,5 % Endosulfan und ist zugelassen gegen Johannisbeerknospengallmilbe.

Karenzzeit wie bei Thiodan 35 flüssig.

Helm-Endosulfan (Giftabteilung 1), stark fischgiftig, enthält 350 g/l Endosulfan und ist zugelassen wie Thiodan 35 flüssig.

Karenzzeiten wie bei Thiodan 35 flüssig nach Punkt 8.

Symptomatik und **Therapie.** Die Vergiftungserscheinungen entsprechen denen von chlorierten Kohlenwasserstoffen. Siehe TEIL D II. nach 3.7. Therapie siehe TEIL D I. nach 8.10.

3. Organische Nitroverbindungen

Im Pflanzenschutz sind sie unter der Bezeichnung »Gelbspritzmittel« bekannt, da die Spritzbrühen Haut, Haare und Fingernägel gelb färben. Die sehr giftigen Stoffe erfordern eine vorschriftsmäßige Arbeitsschutzkleidung. Die Gelbspritzmittel sind auch äußerst bienengefährlich und höchst fischtoxisch.

3.1. Dinitrokresol

NO_2

O_2N CH_3

OH

4,6-Dinitro-o-kresol, DNOC, bildet gelbe Kristalle, die in Wasser unlöslich, aber löslich in den meisten organischen Lösungsmitteln sind. Das Natriumsalz ist in Wasser löslich. F. = 86°C. LD_{50} (Ratte p. o.) 30 mg/kg KM. $MAK_D = 0{,}05$ mg/m^3; $MAK_K = 0{,}15$ mg/m^3 gemäß TGL 32610.

Hedolit-Konzentrat enthält 98 % DNOC-Ammonium, was 90 % DNOC entspricht, und ist in die Abteilung 1 der Gifte eingestuft. Es ist stark gelb färbend und feuergefährlich, aber nicht selbstentzündlich.

Es ist bei Beachtung der Festlegungen im PSM-Verz. zugelassen gegen

1. überwinternde Stadien schädlicher Insekten im Obstbau,

2. Springwurmwickler an Weinreben,
3. überwinternde Stadien von Spinnmilben im Obstbau,
4. Kräuselmilben an Weinreben,

1 bis 4 dienen zur Winterspritzung und sind daher ohne Karenzzeiten,

5. einjährige dikotyle Unkräuter nach Angaben des PSM-Verz. im Ackerbau
6. überwinternde einjährige dikotyle Unkräuter in Obstbau- und Strauchbeerenobstanlagen.

Karenzzeiten: Obst 90, Getreide 70, Hülsenfrüchte 56, Buschbohnen, Futterpflanzen 42 Tage. Abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 35, Futtermittel 21; in Obstanlagen: Lebensmittel 42, Futtermittel 35 Tage.

Hedolit-Konzentrat ist auch zur Sikkation in Vermehrungsbeständen von Ackerbohnen, Buschbohnen und Lupinen zugelassen, wobei die speziellen Anwendungsvorschriften, die Konzentration und Aufwandmengen des PSM-Verz. genaustens zu beachten sind.

Anwendungsbegrenzung: Bei Hülsenfrüchten und Futterpflanzen dürfen die Ernterückstände nicht verfüttert werden. Bei abdriftkontaminierten Kulturen gilt als Karenzzeit für Lebensmittel 35, für Futtermittel 21 Tage.

Symptomatik und **Therapie** siehe nach 3.3.

3.2. Dinoseb

NO_2, O_2N, CH_3, $CH-CH_2-CH_3$, OH

und Dinosebacetat, DNBP und DNBP-acetat, 6-(1-Methylpropyl)-2,4-dinitrophenol, [6-(1-Methylpropyl)-2,4-dinitrophenyl]-acetat.

Dinoseb ist eine dunkelbraune Flüssigkeit mit aromatischem Geruch, die in Wasser unlöslich, in organischen Lösungsmitteln aber löslich ist. F. = 38 bis 42 °C. LD_{50} (Ratte p. o.) 25 mg/kg KM.

Dinosebacetat ist eine braune Flüssigkeit von stechendem Geruch, die in Wasser unlöslich, in organischen Lösungsmitteln löslich ist. F. = 26 bis 27 °C. LD_{50} (Ratte p. o.) 60 mg/kg KM.

Anwendung findet Dinoseb als Herbizid und insektizides Winterspritzmittel, Dinosebacetat als Herbizid.

Aretit flüssig enthält 49 % Dinosebacetat und *Aretit-Spritzpulver* 38 % Dinosebacetat. Beide Präparate sind in die Abteilung 1 der Gifte eingestuft, sind bienengefährlich und stark fischgiftig. Bei Beachtung der Festlegungen im PSM-Verz. sind beide Präparate zur Nachauflaufanwendung gegen dikotyle Unkräuter zugelassen bei Ackerbohnen, Erbsen, Getreide mit Luzerneuntersaaten, Luzerneblanksaaten, Majoran, Rotklee, Sommerwicke, Weißklee.

Karenzzeiten: Getreide, Hülsenfrüchte, Arzneipflanzen 42; Futterpflanzen 21 Tage. Abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 28, Futtermittel 14 Tage.

Das Präparat *Dinoseb 25 CE* (Giftabteilung 1) enthält 250 g/l Dinoseb, ist bienengefährlich und stark fischgiftig. Es ist bei Beachtung der Festlegungen im PSM-Verz. zur Winterspritzung zugelassen gegen überwinternde Stadien von schädlichen Insekten und Spinnmilben im Obstbau.

Dibutox 20 CE (Giftabteilung 1) enthält 205 g/l Dinoseb, ist bienengefährlich und stark fischgiftig. Es ist bei Beachtung der Festlegungen im PSM-Verz. zur Nachauflaufanwendung gegen einjährige dikotyle Unkräuter zugelassen in Ackerbohnen, Erbsen, Erbsen-Getreide-Gemenge, Luzerneblanksaaten.

Karenzzeiten: Getreide 60, Hülsenfrüchte 42, Futterpflanzen 28 Tage. Abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 28, Futtermittel 14 Tage.

Das Präparat *BNP 20* (Giftabteilung 1) enthält 16,9 % Dinoseb, ist bienengefährlich und stark fischgiftig. Es ist bei Beachtung der Festlegungen im PSM-Verz. zur Nachauflaufanwendung gegen einjährige dikotyle Unkräuter zugelassen in Ackerbohnen, Erbsen-Getreide-Gemenge, Luzerneblanksaaten.

Karenzzeiten: Getreide 60, Hülsenfrüchte 42, Futterpflanzen 28 Tage. Abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 28, Futtermittel 14 Tage.

Symptomatik und **Therapie** s. nach 3.3.

3.3. Dinobuton

2-sec.Butyl-4,6-dinitrophenyl-isopropylcarbonat bildet gelbe Kristalle mit schwach aromatischem Geruch, unlöslich in Wasser, löslich in den meisten organischen Lösungsmitteln, leicht löslich in aliphatischen Ketonen, Estern und in aromatischen Kohlenwasserstoffen, unverträglich infolge von Hydrolyse im alkalischen Medium. F. = 61 – 62 °C, Kp. = nicht destillierbar. Bienengefährlich, fischtoxisch. LD_{50} (Ratte p. o.) 140 mg/kg KM. LC_{50} (Ratte inhalat. 4 h) 80 mg/m^3.

Das Präparat *Acrex 30 EC* (Giftabteilung 2 zugeordnet) enthält 30 % Dinobuton, bienengefährlich. Das akarizid und fungizid wirkende Präparat ist unter Beachtung der Festlegungen im PSM-Verz. zugelassen gegen:

1. Echte Mehltaupilze an Kulturen im Freiland sowie unter Glas und Plasten einschl. Rosenmehltau,
2. echten Mehltau an Hopfen,
3. Spinnmilben an Gemüse und Zierpflanzen.

Karenzzeiten: Kulturen für Kindernahrung 35; Blatt- und Stielgemüse, Hülsenfrüchte, Arzneipflanzen 28; Hopfen 21; Wurzelgemüse, Zwiebelgemüse 14; Fruchtgemüse 4 Tage. Abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 21, Futtermittel 7 Tage.

Symptomatik. Die Vergiftung bewirkt eine Entkopplung der oxydativen Phosphorylierung, wobei eine Steigerung des Grundumsatzes erfolgt.

Die akute Vergiftung erzeugt im Anfang Wohlgefühl, dann Schweißausbruch, Unruhe, Übelkeit, hohes Fieber sogar bis 45 °C, Durstgefühl, beschleunigte Atmung, Hyperglykämie, Kollaps, Atemlähmung. Es werden auch anginöse Beschwerden, Speichelfluß und Krämpfe beobachtet. Etwa 0,3 g wirken letal.

Auch eine inhalative Aufnahme ist gefährlich, ebenso wie die Hautresorption der fettlöslichen Substanz. Atemschutz und geeigneter Arbeitsschutzkleidung kommen eine besondere Bedeutung zu. Die chronische Vergiftung ergibt Gewichtsabnahme sowie Anämie, Eosinophilie und Agranulozytose. Leber- und Nierenschäden sind Folgeerscheinungen der chronischen Vergiftung ebenso wie Neuritiden, Sehstörungen durch Linsentrübung, Schwerhörigkeit und Gelbfärbung der Haut.

Therapie. Nach oraler Vergiftung ist eine Magenspülung mit 5%iger Natriumhydrogencarbonatlösung und mit medizinischer Kohleaufschwemmung erforderlich. Anschließend werden 30 g Natriumsulfat in ½ l lauwarmem Wasser als Abführmittel gegeben. Falsch wäre Rizinusöl, da dadurch die Resorption der lipophilen Substanz beschleunigt würde. Wichtig ist die Senkung der Körpertemperatur auf 38 °C durch kalte Bäder oder Eispackungen. Bei Zyanose und Atemnot ist Trachealtoilette und Sauerstoffzufuhr notwendig. Oral werden Fruchtsäfte mit Glukose gegeben. Die Normalisierung des Wasser- und Elektrolythaushalts wird durch Infusionen mit Kochsalz, Glukose oder Fruktose vorgenommen. Herz- und Kreislaufmittel sowie als Sedativum Chlorpromazin mehrmals täglich 25 mg im. sind angezeigt. Die Behandlung von Lungenödem durch hochprozentige Traubenzuckerlösung (Glukose 40% iv.) ist wichtig. Wenn eine Azidose festgestellt wird, ist sie zu bekämpfen. Eine Beobachtung und Behandlung von Leberschäden ist notwendig (Vitamin-B-Komplex, Aminosäuren, Fruktose, fettarme Diät). Zur Senkung des Grundumsatzes kann Methylthiouracil versucht werden.

Vorsicht ist bei der Anwendung von zentral wirkenden Anregungsmitteln geboten, falsch ist das Verabreichen von Rizinusöl, Milch und Alkohol. Insulin erhöht die Toxizität, die Gabe von Antipyretika wird in der Literatur als sinnlos beurteilt. Benetzte Haut ist sofort nach Ablegen der Kleidung mit reichlich Wasser und Seife zu reinigen. Sind die Augen in Mitleidenschaft gezogen, werden sie mit klarem, fließendem Wasser gründlich gespült. Danach augenärztliche Vorstellung.

Nach inhalativer Aufnahme ist zunächst Frischluft und dann Sauerstoffbeatmung notwendig.

4. Phosphor-organische Verbindungen

Bei der Suche nach synthetischen, sehr stark wirkenden Insektiziden erfolgte nach dem Ende des zweiten Weltkrieges auf diesem Gebiet eine stürmische Entwicklung. Es wurden sehr gut wirkende Schädlingsbekämpfungsmittel unter den organischen Phosphorverbindungen gegen fast alle Insekten als Atem-, Fraß- und Kontaktgift gefunden. Den organischen Phosphorsäureestern liegt die Formel zugrunde:

$$R_1O\diagdown P(=O)(OR_3)\diagup OR_2 \qquad R_1O\diagdown P(=S)(OR_3)\diagup OR_2$$

An dem Zentralatom Phosphor (P) befindet sich in Doppelbindung Sauerstoff (O). An dem Zentralatom sind außerdem die beiden Gruppen OR_1 und OR_2 (Alkoxyl), in denen R_1 und R_2 gleiche oder verschiedene Substituenten sein können. An dem Zentralatom ist außerdem eine saure Gruppe R_3 anorganischer und organischer Herkunft (Acyl). Ist in diesem Grundtypus der an das Zentralatom doppelt gebundene Sauerstoff ausgetauscht durch doppelt gebundenen Schwefel (S), im Griechischen Thio genannt, so ergeben sich die Thiophosphorsäureester. Da in all diesen Verbindungen die R-Gruppen variieren können, ist eine Vielfalt solcher wirksamer Substanzen möglich.

Einige Wirkstoffe werden von den Wurzeln, dem krautigen Stengel und den Blättern der Pflanze aufgenommen. Der Transport erfolgt pflanzenaufwärts im Transpirationsstrom, also im innern System, wovon sich die Bezeichnung systemische Insektizide ableitet. Es erfolgt also eine aktive Aufnahme durch die Pflanze und eine innertherapeutische Wirkung. Hierdurch werden in erster Linie Behandlungserfolge gegen saugende Insekten, aber auch gegen fressende Schädlinge oder deren Entwicklungsstadien, die im Pflanzeninneren leben, erzielt. Alle organischen Phosphorsäureverbindungen sind bienengefährlich und fischtoxisch.

4.1. Azinphos-methyl

$$(CH_3O)_2P(=S)-S-CH_2-N\text{(benzotriazinon)}$$

0,0-Dimethyl-S-[(4-oxo-3,4-dihydro-1,2,3-benzotriazin-3-yl)methyl]dithiophosphat ist ein weißes, kristallines Pulver, in Wasser unlöslich, in organischen Lösungsmitteln löslich. F. = 73 bis 74 °C. Azinphos-methyl wird als Insektizid angewendet und ist bienengefährlich und fischtoxisch.

Gusathion-Spritzpulver, das in die Abteilung 1 der Gifte eingestuft ist, enthält als Wirkstoff 25 % Azinphos-methyl und ist als insektizides Spritzpulver bei Beachtung der Festlegungen im PSM-Verz. zugelassen gegen beißende Insekten, Kartoffelkäfer, Rapsglanzkäfer, Sägewespen.

Karenzzeiten. Bei Kulturen für Kindernahrung 28; Getreide, Blatt- und Stiel-

gemüse, Sproßgemüse, Arzneipflanzen 21; Kartoffeln, Ölfrüchte, Zuckerrüben, Obst, Fruchtgemüse, Hülsenfrüchte, Kohlgemüse, Wurzelgemüse, Zwiebelgemüse 14; Futterpflanzen 10 Tage. Abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 14, Futtermittel 7 Tage.

Symptomatik und **Therapie** siehe nach 4.19.

4.2. Chlorfenvinphos und Bromfenvinphos

Chlorfenvinphos

$(C_2H_5O)_2P(=O)-O-C(=CHCl)-C_6H_3Cl_2$

0,0-Diethyl-[2-chlor-1-(2,4-dichlorphenyl)]-vinylphosphat ist eine schwach riechende, hellgelbliche Flüssigkeit, die in Wasser wenig, aber in Aceton, Xylol, Maisöl, Petroleum und Propylenglykol löslich ist. Kp. = 110 °C bei 0,13 Pa. Die als Insektizid benutzte Substanz ist bienengefährlich und fischtoxisch. LD_{50} (Ratte p. o.) 10–39 mg/kg KM.

Bromfenvinphos wird im Giftverzeichnis aufgeführt, ist aber im PSM-Verz. nicht mehr enthalten und damit auch nicht mehr zugelassen.

bercena-Haptarex enthält 45 % Chlorfenvinphos und ist in Giftabteilung 1 eingestuft. Bienengefährlich, stark fischgiftig. Bei Beachtung der Festlegungen im PSM-Verz. zugelassen gegen Kartoffelkäfer, Kohl- und Rettichfliege an Kohl, Schadinsekten im Champignonanbau, Bohnenfliege an Gurken, rindenbrütende Borkenkäfer an Fichte.

Karenzzeiten: Kohlgemüse 42; Kartoffeln 28; Champignon 14 Tage. Abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 28, Futtermittel 14 Tage.

bercema-Haptasol (Giftabteilung 1) enthält 23 % Chlorfenvinphos, ist minderbienengefährlich, stark fischgiftig. Bei Beachtung der Festlegungen im PSM-Verz. zugelassen gegen 1. Kartoffelkäfer, 2. Brachfliege, 3. Großen Rapsstengelrüßler, 4. Rapsglanzkäfer, 5. Kohlschotenmücke und Kohlschotenrüßler, 6. Kohl- und Rettichfliegen an Kohl, 7. Schadinsekten im Champignonanbau, 8. rindenbrütende Borkenkäfer an Fichte.

Karenzzeiten: Ölfrüchte 60; Getreide, Kohlgemüse 42; Kartoffeln 28; Champignon 14 Tage. Abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 28, Futtermittel 14 Tage.

bercema-Ruskalin C (Giftabteilung 2) enthält 5 % Chlorfenvinphos. Es ist unter Beachtung der Festlegungen im PSM-Verz. zugelassen gegen Kohl- und Rettichfliegen an Kohl. Karenzzeit: Kohlgemüse 42 Tage.

Birlane 24 EC (Giftabteilung 1) enthält 220 g/l Chlorfenvinphos, ist bienengefährlich, stark fischgiftig. Es ist unter Beachtung der Festlegungen im PSM-Verz. zugelassen gegen Kartoffelkäfer, Kohl- und Rettichfliegen an Kohl. Karenzzei-

ten: Kohlgemüse 42, Kartoffeln 28 Tage. Abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 28, Futtermittel 14 Tage.

Birlane 25 WP (Giftabteilung 1) enthält 23% Chlorfenvinphos, ist bienengefährlich, stark fischgiftig. Anwendung und Karenzzeiten wie Birlane 24 EC.

Das Präparat *Karbatox extra P 75*, das in die Abteilung 2 der Gifte eingestuft ist, – bienengefährlich, stark fischgiftig –, enthält 1,5% Chlorfenvinphos und 73% Carbaryl; es ist als insektizides Spritzpulver gegen Kartoffelkäfer bei Beachtung der Festlegungen im PSM-Verz. zugelassen.

Karenzzeit: Kartoffeln 28 Tage. Abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 28, Futtermittel 14 Tage.

Das Präparat *Pol-Enolofos 50*, das in die Abteilung 1 der Gifte eingestuft ist, enthält 44% Chlorfenvinphos, ist bienengefährlich, stark fischgiftig. Es ist zugelassen bei Beachtung der Festlegungen im PSM-Verz. gegen Kartoffelkäfer und Rübenfliege. Karenzzeiten: Kartoffeln, Zuckerrüben, Futterpflanzen 28 Tage. Abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 28, Futtermittel 14 Tage.

Symptomatik und **Therapie** siehe nach 4.19.

4.3. Chlorpyrifos

0,0-Diethyl-0-(3,5,6-trichlor-2-pyridyl)-thiophosphat bildet eine farblose, kristalline Substanz. F. = 42 bis 43°C. Nicht ohne Zersetzung destillierbar. Es ist unlöslich in Wasser, sehr leicht löslich in organischen Lösungsmitteln. Es ist ein Insektizid mit Berührungs-, Fraß- und Atemwirkung. Bienengefährlich, fischtoxisch. LD_{50} (Ratte p. o.) 83–163 mg/kg KM.

Das Präparat *Dursban 4* (Giftabteilung 2) ist ein emulgierbares Konzentrat (480 g/Liter), das unter Beachtung der Festlegungen im PSM-Verz. gegen Erdraupen an Zwiebelgemüse zugelassen ist. Karenzzeit für Zwiebelgemüse 28 Tage. Abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 70 Tage, Futtermittel 60 Tage.

Symptomatik und **Therapie** siehe nach 4.19.

4.4. Chlorthiophos

Es ist eine Mischung aus 3 Isomeren etwa zu 73% 0,0-Diethyl-0-[2,5-dichlor-4-(methylthio)phenyl]-thiophosphat etwa 13% 0,0-Diethyl-0-[4,5-dichlor-2-(methylthio)phenyl]-thiophosphat etwa 14% 0,0-Diethyl-0-[2,4-dichlor-5-(methyl-

thio)-phenyl]-thiophosphat. Es ist eine gelbbraune Flüssigkeit, die bei niedriger Temperatur zum Auskristallisieren neigt, unlöslich in Wasser, mischbar mit organischen Lösungsmitteln. F.: Im Gemisch nicht einheitlich bestimmbar. Kp. = 153 bis 158 °C (bei 0,013 mbar). Bienengefährlich. LD_{50} (Ratte p. o.) 9 mg/kg KM. Die Substanz ist im Verzeichnis der Gifte aufgeführt, aber nicht mehr im PSM-Verz. und somit nicht mehr zugelassen.

Symptomatik und **Therapie** siehe nach 4.19.

4.5. Demephion-O und Demephion-S

$$(CH_3O)_2P(=O)-S-CH_2-CH_2-S-CH_3 \qquad (CH_3O)_2P(=S)-O-CH_2-CH_2-S-CH_3$$

Die Bestandteile des Isomerengemisches von Methyl-demeton-O-methyl = Thiono-Isomeres und Methyl-demeton-S-methyl = Thiol-Isomeres sind im Verzeichnis der Gifte aufgeführt, aber nicht mehr im PSM-Verz. und somit nicht mehr zugelassen.

Dieses technische Isomerengemisch stellt eine gelbliche bis rotbraune Flüssigkeit mit starkem Eigengeruch dar. Die Löslichkeit in Wasser ist gering, dagegen besteht eine gute Löslichkeit in den meisten organischen Lösungsmitteln. $MAK_D = 0,5$ mg/m^3, $MAK_K = 1$ mg/m^3 gemäß TGL 32610. Bienengefährlich und fischtoxisch. LD_{50} (Ratte p. o.) 15 mg/kg KM.

Symptomatik und **Therapie** siehe nach 4.19.

4.6. Dichlorvos (DDVP)

$$(CH_3O)_2P(=O)-O-CH=CCl_2$$

0-(2,2-Dichlorvinyl)-0,0-dimethylphosphat ist eine farblose Flüssigkeit, die in Wasser etwa zu 1 % löslich, gut löslich in organischen Lösungsmitteln ist und sich durch hohen Dampfdruck und hohe Flüchtigkeit auszeichnet, weshalb sie zu modernen Verdampfungsverfahren geeignet ist. Kp. = 77 °C bei 133 Pa. Bienengefährlich und fischtoxisch. LD_{50} (Ratte p. o.) 56 mg/kg KM.

Fekama-Dichlorvos 50 (Giftabteilung 1) enthält 500 g/l Dichlorvos, ist bienengefährlich und stark fischgiftig und bei Beachtung der Festlegungen im PSM-Verz. zugelassen gegen

1. beißende und saugende Insekten, Blutlaus,
2. saugende Insekten an Kulturen unter Glas und Plasten 20 bis 40 ml/100 m^3 im Verdampfungsverfahren bzw. 10%ig im Sprühverfahren mit einer Brüheaufwandmenge von 100 ml/100 m^3,
3. Blattläuse im Feld- und Hopfenbau,
4. Schadinsekten im Champignonanbau unverdünnt 0,2 ml/m^3 im Verdampfungsverfahren,

5. Hopfenblattlaus,
6. Mehlige Kohlblattlaus,
7. Blattläuse und Weiße Fliege an Kulturen unter Glas und Plasten 0,3 bis 0,5 ml/m^2 Kaltnebelverfahren,
8. Spinnmilben im Feld- und Obstbau,
9. Spinnmilben an Kulturen unter Glas und Plasten 40 ml/100 m^3 im Verdampfungsverfahren bzw. 10%ig im Sprühverfahren mit einer Brüheaufwandmenge von 100 ml/100 m^3 bzw. 0,3 bis 0,5 ml/m^2 im Kaltnebelverfahren.

Karenzzeiten: Kulturen für Kindernahrung 7; Getreide, Kartoffeln, Zuckerrüben, Ölfrüchte, Hülsenfrüchte, Kohlgemüse, Sproßgemüse, Hopfen, Obst, Blatt- und Stielgemüse im Freiland (unter Glas und Plasten 7), Arzneipflanzen 3 Tage; Fruchtgemüse, Wurzelgemüse, Zwiebelgemüse, Futterpflanzen 1 Tag. Abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 2 Tage, Futtermittel 1 Tag.

10. Imagines der Lepidopteren-Arten in Lagerräumen und Transportmitteln mit Getreidevorräten 5 %, Brüheaufwandmenge = 1 ml/m^3, Kaltnebelverfahren, mehrmalige Anwendung,
11. Imagines der Käferarten in leeren Lagerräumen und Transportmitteln 10 %. Brüheaufwandmenge 1 ml/m^3 (Kaltnebelverfahren) bzw. 0,15 %, Brüheaufwandmenge = 100 ml/m^2 (Spritzverfahren),
12. Imagines der Käferarten in leeren sowie teilbelegten Produktionsräumen der Getreidemühlen und Teigwarenwerke 0,7 ml/m^3, Begasungsdauer 36–48 Stunden, Temperatur über 20 °C (Verdampfungsverfahren),
13. Raupen in leeren Lagerräumen und Transportmitteln.

Karenzzeiten für 10. bis 13.:
Leerraumentwesung 1 Tag,
Falterbekämpfung in Räumen mit Getreide, Hülsenfrüchten, Ölsamen und Ölfrüchten, Trockenfuttermitteln 3, bei mehr als sechsmaliger Behandlung 7, Drogen 7 Tage;
Käferbekämpfung in Getreidemühlen und Teigwarenwerke: vor Behandlung Erzeugnisse, die in rohem Zustand verzehrt werden können, aus den Räumen entfernen! Andere verpackt gelagerte Mahlerzeugnisse 14, erstes Mahlgut bis zwei Stunden nach Wiederaufnahme der Produktion 21 Tage; Mahlgut gesondert lagern!

14. Bettwanzen, Schaben 10 ml unverdünnt/25 m^3 Selbstverdampfung oder 1 ml einer 5%igen wäßrigen Emulsion/m^3 zum Feinversprühen.

Fekama-Dichlorvos 80 (Giftabteilung 1) enthält 930 g/l Dichlorvos. Bienengefährlich und stark fischgiftig. Es ist bei Beachtung der Festlegungen im PSM-Verz. zugelassen gegen

1. beißende und saugende Insekten im Feld- und Obstbau,
2. Blattläuse im Feld- und Hopfenbau,
3. Blutlaus,

4. saugende Insekten an Kulturen unter Glas und Plasten 20 ml/100 m^3 im Verdampfungsverfahren bzw. 5%, Brüheaufwandmenge = 100 ml/100 m^3 im Sprühverfahren.

5. Mehlige Kohlblattlaus,

6. Blattläuse und Weiße Fliege an Kulturen unter Glas und Plasten 0,2 bis 0,4 ml/m^2, Kaltnebelverfahren,

7. Schadinsekten im Champignonanbau unverdünnt 0,15 ml/m^3, Verdampfungsverfahren.

Karenzzeiten von 1. bis 7. wie bei Fekama-Dichlorvos 50 von 1. bis 9. Zusätzlich bei Einsatz von 0,15% unter Glas und Plasten: Kulturen für Kindernahrung 10; Blatt- und Stielgemüse, Kohlgemüse 4; Wurzelgemüse, Fruchtgemüse 2 Tage.

8. Spinnmilben im Feld- und Obstbau,

9. Spinnmilben an Kulturen unter Glas und Plasten 20 ml/100 m^3 im Verdampfungsverfahren bzw. 5% Brüheaufwandmenge 100 ml/100 m^3 im Sprühverfahren bzw. 0,2–0,4 ml/m^2 im Kaltnebelverfahren.

Karenzzeiten zu 8. und 9. wie bei Fekama-Dichlorvos 50 von 1. bis 9.

10. Imagines der Lepidopteren-Arten in Lagerräumen und Transportmitteln mit Getreidevorräten 2,5%, Brüheaufwandmenge 1 ml/m^3, Kaltnebelverfahren, mehrmalige Anwendung.

11. Imagines der Käferarten in leeren Lagerräumen und Transportmitteln 5%, Brüheaufwandmenge = 1 ml/m^3 (Kaltnebelverfahren) bzw. 0,1%, Brüheaufwandmenge = 100 ml/m^2 (Spritzverfahren),

12. Raupen in leeren Lagerräumen und Transportmitteln.

Karenzzeiten 10. bis 12.: Leerraumentwesung 1 Tag; Falterbekämpfung in Räumen mit Getreide, Hülsenfrüchten, Ölsamen und Ölfrüchten, Trockenfuttermitteln 3; bei mehr als sechsmaliger Behandlung 7; Drogen 7 Tage.

Nogos 50 EC (Giftabteilung 1) enthält 500g/l Dichlorvos, ist bienengefährlich und stark fischgiftig. Zugelassen im Feld- und Obstbau gegen beißende Insekten und gegen saugende Insekten bei Beachtung der Festlegungen im PSM-Verz.

Karenzzeiten wie bei Fekama-Dichlorvos 50 für 1 bis 9 angegeben.

Fekama-Spezial neu (Giftabteilung 2) enthält 80 g/l Dichlorvos + 45% Lindan und ist bienengefährlich und stark fischgiftig. Es ist zugelassen bei Beachtung der Festlegungen im PSM-Verz. gegen

1. beißende Insekten,

2. überwinternde Stadien schädlicher Insekten im Obstbau zur Spätwinterspritzung, zur Austriebsspritzung.

Karenzzeiten: Getreide 60; Ölfrüchte 35; Obst, Arzneipflanzen 28; Kartoffeln, Zuckerrüben, Gemüse, Futterpflanzen 21 Tage. Abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 21, Futtermittel 14 Tage. Anwendungsbegrenzung: Nicht zugelassen für Radies, Frühretttich, Frühmöhren sowie Kulturen für Kindernahrung.

Cumflinex (Giftabteilung 2) enthält als Granulat 25 % Dichlorvos, ist bienengefährlich und stark fischgiftig. Es ist bei Beachtung der Festlegungen im PSM-Verz. zugelassen gegen

1. Trauermückenlarven 5 g/m^2, Streuverfahren,
2. Köcherfliegenlarven an Brunnenkresse 5 g/m^3,
3. Ameisen im Gartenbau 2 bis 3 g/m^2, Streuverfahren.

Karenzzeiten: Kulturen für Kindernahrung 7; Obst, Blatt- und Stielgemüse, Hülsenfrüchte, Kohlgemüse 3; Frucht-, Wurzel- und Zwiebelgemüse 1 Tag.

4. Stechmückenlarven durch Ausstreuen von 0,2 bis 0,3 g/100 l Larvenbrutwasser,
5. Ameisen im Hausbereich durch Ausstreuen etwa 0,2 g/Nestloch.

Mutox P (keiner Giftabteilung zugeordnet) enthält als Begasungsmittel in Streifenform 23 % Dichlorvos. Bienengefährlich und stark fischtoxisch. Es ist zugelassen gegen

1. saugende Insekten und Weiße Fliege an Kulturen unter Glas und Plasten im Kalthaus 1 Streifen/10 bis 15 m^3, im Warmhaus 1 Streifen/15 bis 25 m^3.
2. Schadinsekten im Champignonanbau 1 Streifen/30 m^3, jeweils zur Selbstverdampfung.

Karenzzeiten: Blatt- und Stielgemüse 7; Hülsenfrüchte, Kohlgemüse, Sproßgemüse 3; Fruchtgemüse, Zwiebelgemüse 1 Tag.
Mutox T enthält 19 % Dichlorvos (keiner Giftabteilung zugeordnet) Anwendung wie Mutox P außerdem zugelassen zur Dauerbedampfung gegen Fliegen und Stechmücken 1 Streifen für etwa 30 m^3.

Die Präparate *Mux N* mit 0,4 % Dichlorvos und *Flibol-PE 70* mit 0,2 % Dichlorvos sind in keine Giftabteilung eingestuft. Sie finden zur Bekämpfung von Gesundheitsschädlingen, wie Ameisen, Bettwanzen, Fliegen, Flöhen, Silberfischchen, Stechmücken Anwendung.

Symptomatik und **Therapie** siehe nach 4.19.

4.7. Dimefox

N,N,N',N'-Tetramethyl-diamido-phosphorsäurefluorid ist eine farblose Flüssigkeit mit hohem Dampfdruck und hoher Flüchtigkeit, mischbar mit Wasser und den meisten organischen Lösungsmitteln. Kp. = 47 °C bei 133 Pa. Es ist bienengefährlich und fischtoxisch. LD_{50} (Ratte p. o.) 2 mg/kg KM.

Dimefox ist im Giftverzeichnis aufgeführt, im PSM-Verz. ist es nicht mehr enthalten und somit nicht mehr zugelassen.

Symptomatik und **Therapie** siehe nach 4.19.

4.8. Disulfoton

$$(C_2H_5O)_2P(=S)-S-CH_2-CH_2-S-C_2H_5$$

0,0-Diethyl-S-(2-ethylthio-ethyl)dithiophosphat ist eine gelbe, ölige Flüssigkeit mit aromatischem Geruch und mittlerer Flüchtigkeit, in Wasser praktisch unlöslich, in den meisten organischen Lösungsmitteln löslich. Kp. = 128°C (bei 133 Pa). Bienengefährlich, fischtoxisch. LD_{50} (Ratte p. o.) 3–9 mg/kg KM.

Das Präparat *Disyston-Granulat* (Giftabteilung 1), ein systemisch wirkendes Insektizid mit 5% Disulfoton, ist zugelassen gegen Virus übertragende Blattläuse an Kartoffeln in Kartoffelzuchtgärten 30 kg/ha bzw. 0,6 g/Pflanzloch.

Anwendungsbegrenzung: Keine Nutzung behandelter Kartoffeln als Lebens- oder Futtermittel. Derartige mit Gift kontaminierte Kartoffeln gelten als Giftschadstoff. Eine notwendige schadlose Beseitigung muß über den Rat des Bezirkes durchgeführt werden.

Symptomatik und **Therapie** siehe nach 4.19.

4.9. Isofenphos

$$(i\text{-}C_3H_7NH)(C_2H_5O)P(=S)-O-C_6H_4-CO-OC_3H_7\text{-}i$$

0-Ethyl-0-(2-isopropoxy-carbonyl)-phenyl-N-isopropyl-amidothiophosphat ist ein farbloses Öl, unlöslich in Wasser, löslich in Isopropylalkohol, Methylenchlorid, Ligroin, Toluen. Kp: Nicht destillierbar. Bienengefährlich und stark fischgiftig. LD_{50} (Ratte p. o.) 28 mg/kg KM.

Das Präparat *Oftanol T* enthält 40% Isofenphos und 10% Thiram und ist in Giftabteilung 1 eingestuft. Es ist ein Saatgutpuder, zugelassen gegen Kohl- und Rettichfliegen an Kohl und gegen Zwiebelfliege, ferner gegen Rapserdfloh und Kohlgallenrüßler. 40 g/kg Saatgut. Die innige Vermischung von Oftanol T mit dem Saatgut muß durch völlig trockene Beizgeräte erfolgen. Gebeiztes Saatgut gilt als Giftschadstoff und darf weder zu Nahrungsmitteln verarbeitet noch an Tiere verfüttert werden. Eine notwendige schadlose Beseitigung muß über den zuständigen Rat des Bezirkes durchgeführt werden.

bercema-Oftanol T (Giftabteilung 1) enthält 40% Isofenphos und 11% Thiram. Stark fischgiftig. Anwendung zur Saatgutpuderung wie Oftanol T.

Symptomatik und **Therapie** siehe nach 4.19.

4.10. Mephosfolan

$$(C_2H_5O)_2P(=O)-N=C\langle S-CH(CH_3)-CH_2-S\rangle$$

N-(4-Methyl-1,3-dithiolan-2-yliden)phosphoramidsäurediethylester. LD_{50} (Ratte p. o.) 8,9 bis 13,4 mg/kg KM. Die sehr toxische, insektizid wirkende Sub-

stanz ist in der Abteilung 1 des Giftverzeichnisses aufgeführt. Sie ist aber nicht im PSM-Verz. enthalten und somit nicht zugelassen.

Symptomatik und **Therapie** siehe nach 4.19.

4.11. Methamidophos

CH_3O, O, P, CH_3S, NH_2

0,S-Dimethyl-amidothiophosphat bildet farblose bis gelbliche Kristalle, die leicht in Wasser und Ethanol löslich sind. F. = 44 °C, Kp. nicht destillierbar. Die als Insektizid und Akarizid verwendete Substanz besitzt systemische Eigenschaften und weist dadurch eine gute Fraß- und Kontaktgiftwirkung zur Bekämpfung von saugenden und minierenden Schädlingen auf. Sie ist bienengefährlich und mäßig fischgiftig. LD_{50} (Ratte p. o.) 30 mg/kg KM, LC_{50} (Ratte inhal. 1 h) 525 mg/m^3.

Das Präparat *Tamaron* (Giftabteilung 1) enthält im Liter 600 g Wirkstoff. Das emulgierbare Konzentrat ist als Insektizid und Akarizid bei Beachtung der Festlegungen im PSM-Verz. zugelassen gegen

1. saugende Insekten 0,1 %,
2. Weiße Fliege an Kulturen unter Glas und Plasten 0,1 %,
3. Erdraupen 1,2 l/ha,
4. Spinnmilben im Feldbau, im Obstbau,

Karenzzeiten: Getreide 56; Obst, Fruchtgemüse im Freiland, Hülsenfrüchte, Kohlgemüse, Wurzelgemüse, Zwiebelgemüse, Kartoffeln, Blatt- und Stielgemüse, Arzneipflanzen 35; Hopfen 28; Fruchtgemüse unter Glas und Plasten, Ölfrüchte, Zuckerrüben, Futterpflanzen 21 Tage. Abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 28, Futtermittel 14 Tage. Anwendungsbegrenzung: Bei Kulturen für Kindernahrung nicht zugelassen.

Filitox, eine gelbbraune, nicht brennbare Flüssigkeit, enthält 565 g/l Methamidophos. Bienengefährlich, mäßig fischgiftig. Filitox ist bei Beachtung der Festlegungen im PSM-Verz. zugelassen gegen

1. beißende Insekten,
2. saugende Insekten,
3. virusübertragende Blattläuse an Kartoffeln,
4. virusübertragende Blattläuse an Zucker- und Futterrüben,
5. Kartoffelkäfer,
6. Brachfliege,
7. großen Rapsstengelrüßler,
8. Kohldrehherzmücke,
9. Rübenfliege,
10. Apfelwickler,
11. Fruchtschalenwickler an Apfel,
12. Sägewespen,

13. Traubenwickler an Weinreben,
14. beißende und saugende Insekten sowie Weiße Fliege an Kulturen unter Glas und Plasten 0,15–0,25 ml/m^2 im Kaltnebelverfahren,
15. Weiße Fliege an Kulturen unter Glas und Plasten im Spritzverfahren,
16. Hopfenblattlaus im Spritzverfahren,
17. Luzernerüßler an Hopfen,
18. Dickmaulrüßler an Zierpflanzen,
19. Erdraupen,
20. Spinnmilben im Feldbau und Obstbau,
21. Spinnmilben unter Glas und Plasten im Kaltnebelverfahren,
22. Kräuselmilben an Weinreben.

Karenzzeiten, Anwendungsbegrenzung: Getreide 56; Zuckerrüben, Obst (bei max. 2 Behandlungen), Futterpflanzen 42; Kartoffeln, Obst (bei 1 Behandlung), Blatt- und Stielgemüse, Fruchtgemüse (im Freiland), Hülsenfrüchte, Kohlgemüse, Sproßgemüse, Wurzelgemüse, Zwiebelgemüse, Arzneipflanzen 35; Ölfrüchte, Hopfen 28; Fruchtgemüse (unter Glas und Plasten) 21 Tage. Anwendungsbegrenzung: Keine Zulassung bei Kulturen für Kindernahrung. Abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 35, Futtermittel 28 Tage.

Symptomatik und **Therapie** siehe nach 4.19.

4.12. Methidathion

CH_3O, CH_3O – P(=S) – S – CH_2 – N – N, O, S, OCH_3

0,0-Dimethyl-S-(2,3-dihydro-5-methoxy-2-oxo-1,3,4-thiadiazol-3-ylmethyl)-dithiophosphat ist eine farblose, kristalline Substanz, die in Wasser praktisch unlöslich, jedoch in organischen Lösungsmitteln leicht löslich ist. F. = 40°C. Sie ist bienengefährlich und stark fischgiftig. LD_{50} (Ratte p. o.) 20–48mg/kg KM.

Die Präparate Ultracid 40 WP und Ultracid 40 EC (beide Giftabteilung 1) enthalten 40% Methidathion. Bienengefährlich, stark fischgiftig.

Ultracid 40 WP ist als Insektizid bei Beachtung der Festlegungen im PSM-Verz. zugelassen gegen

1. beißende und saugende Insekten im Obst- und Zierpflanzenbau,
2. überwinternde Stadien schädlicher Insekten im Obstbau zur Austriebsspritzung,
3. Apfelwickler und Fruchtschalenwickler an Apfel,
4. Sägewespen,
5. Hopfenblattlaus,
6. Weiße Fliege an Kulturen unter Glas und Plasten.

Ultracid 40 EC ist als Insektizid bei Beachtung der Festlegungen im PSM-Verz. zugelassen gegen Weiße Fliege an Kulturen unter Glas und Plasten im Kaltnebelverfahren.

Karenzzeiten: Fruchtgemüse, Kohlgemüse, Obst, Hopfen 28 Tage. Abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 21, Futtermittel 14 Tage. Anwendungsbegrenzung: Nicht zugelassen für Blatt- und Stielgemüse, für Wurzelgemüse, für Sproßgemüse, bei Kulturen für Kindernahrung.

Symptomatik und **Therapie** siehe nach 4.19.

4.13. Mevinphos

$$(CH_3O)_2P(=O)-O-C(CH_3)=CH-COOCH_3$$

0-(2-Methoxycarbonyl-1-methylvinyl)-0,0-dimethylphosphat ist eine gelblichgrüne Flüssigkeit mit hoher Flüchtigkeit, mischbar mit Wasser und einer Anzahl organischer Lösungsmittel. F. = −56 °C, Kp. = 110 °C bei 141 Pa.

Die als Insektizid und Akarizid benutzte Substanz ist bienengefährlich und fischtoxisch. LD_{50} (Ratte p. o.) 4 mg/kg KM.

Das Präparat *Phosdrin 24 EC* (Giftabteilung 1) enthält 154 g/l Mevinphos und ist bei Beachtung der Festlegungen im PSM-Verz. zugelassen gegen

1. Blattläuse,
2 Weiße Fliege an Kulturen unter Glas und Plasten,
3. Mehlige Kohlblattlaus,
4. Spinnmilben im Feldbau, im Obstbau.

Karenzzeiten: Getreide 28; Obst, Hülsenfrüchte, Kartoffeln, Blatt- und Stielgemüse, Wurzelgemüse, Zwiebelgemüse, Kohlgemüse, Sproßgemüse, Arzneipflanzen 21; Fruchtgemüse, Ölfrüchte, Zuckerrüben, Futterpflanzen 7 Tage. Abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 14, Futtermittel 3 Tage, Anwendungsbegrenzung: Bei Kulturen für Kindernahrung nicht zugelassen.

Symptomatik und **Therapie** siehe nach 4.19.

4.14. Omethoat

$$(CH_3O)_2P(=O)-S-CH_2-CONH-CH_3$$

0,0-Dimethyl-S-(N-methylcarbamoyl-methyl)thiophosphat ist eine farblose bis gelbliche, ölige Flüssigkeit mit lauchartigem Geruch, gut löslich in Wasser und organischen Lösungsmitteln. Bienengefährlich und fischtoxisch. LD_{50} (Ratte p. o.) 50 mg/kg KM.

Das Präprat *Folimat* (Giftabteilung 1) enthält 51 % Omethoat und ist als Insektizid und Akarizid zugelassen bei Beachtung der Festlegungen im PSM-Verz. gegen

1. Hopfenblattlaus,
2. Luzernerüßler an Hopfen,
3. Spinnmilben an Hopfen.

Karenzzeit: Hopfen 28 Tage. Abdriftkontaminierte Kulturen Lebensmittel 21, Futtermittel 10 Tage.

Symptomatik und **Therapie** siehe nach 4.19.

4.15. Parathion-methyl

CH_3O S P CH_3O O NO_2

0,0-Dimethyl-0-(4-nitrophenyl)-thiophosphat stellt ein weißes, kristallines Pulver dar, das in Wasser nur wenig, in organischen Lösungsmitteln gut löslich ist. F. = 35 bis 36 °C. Es ist bienengefährlich und fischtoxisch. Der Schwellenwert für Forelle, Hecht und Karpfen beträgt 1 bis 3 mg/l. $MAK_D = MAK_K = 0,1$ mg/m^3 gemäß TGL 32610. LD_{50} (Ratte p. o.) 4–12 mg/kg KM.

Wofatox-Konzentrat 50 (Giftabteilung 1) mit einem Gehalt von 575 g Parathionmethyl pro Liter ist eine dunkelbraune, schwach riechende, in Wasser emulgierbare Flüssigkeit, bienengefährlich und stark fischgiftig, zugelassen als Insektizid und als Vogelabwehrmittel bei Beachtung der Festlegungen im PSM-Verz. gegen

1. beißende Insekten,
2. beißende Insekten im Feldbau,
3. beißende Insekten an Kulturen unter Glas und Plasten (Kaltnebelverfahren),
4. saugende Insekten,
5. Blattläuse im Feldbau,
6. Blattläuse an Kulturen unter Glas und Plasten,
7. Blattläuse im Obstbau,
8. Blutlaus,
9. Rübenfliege,
10. Apfelwickler und Fruchtschalenwickler an Apfel,
11. Pflaumenwickler,
12. Sägewespen,
13. Traubenwickler an Weinreben,
14. Erbsenwickler,
15. Großen Braunen Rüsselkäfer in Fichten- und Kiefernaufforstungen,
16. Krähenschwärme zum Schutz auflaufender Getreidesaaten im Köderverfahren unverdünnt 1 l/10 kg großkörnigen Mais. Anwendungsvorschrift beachten! Anwendungsbegrenzung: Landwirtschaftliche Nutztiere fernhalten!

Karenzzeit siehe bei Oleo-Wofatox.

Wofatox-Spritzmittel (Giftabteilung 2) mit einem Gehalt von 7 % Parathionmethyl, ist eine dunkelbraune, gut emulgierbare Flüssigkeit mit arteigenem Geruch, bienengefährlich, mäßig fischgiftig. Bei Beachtung der Festlegungen im PSM-Verz. zugelassen als Insektizid gegen

1. beißende Insekten,
2. saugende Insekten,
3. Apfelwickler, Sägewespen, Blutlaus,
4. Traubenwickler an Weinreben.

Karenzzeit siehe bei Oleo-Wofatox.

Wofatox-Staub (keiner Giftabteilung zugeordnet) mit einem Gehalt von 1,5 % Parathion-methyl ist ein graues Pulver mit guter Verstäube- und Haftfähigkeit, bienengefährlich und mäßig fischgiftig, zugelassen bei Beachtung der Festlegungen im PSM-Verz. als Insektizid gegen beißende und saugende Insekten.

Karenzzeit siehe bei Oleo-Wofatox.

Oleo-Wofatox (Giftabteilung 2) mit einem Gehalt von 45,9 g/l Parathion-methyl und 60% Mineralöl ist eine hellbraune, gut emulgierbare Flüssigkeit. Bienengefährlich und stark fischgiftig. Das nicht färbende, nahezu geruchlose Mittel ist als Insektizid zugelassen bei Beachtung der Festlegungen im PSM-Verz. gegen

1. saugende Insekten,
2. überwinternde Stadien schädlicher Insekten im Obstbau zur Spätwinter- und Austriebsspritzung,
3. San-José-Schildlaus zur Spätwinterspritzung,
4. Apfelwickler, Sägewespen,
5. Schildläuse an Zierpflanzen.

Für Wofatox-Konzentrat 50, Wofatox-Spritzmittel und Wofatox-Staub sowie Oleo-Wofatox (Insektizid) gelten folgende Karenzzeiten: Kulturen für Kindernahrung (außer Möhren) 35; Arzneipflanzen 28; Kartoffeln, Blatt- und Stielgemüse, Kohlgemüse, Sproßgemüse 14; Obst, Fruchtgemüse, Hülsenfrüchte, Wurzelgemüse (außer Möhren), Zwiebelgemüse 10; Ölfrüchte, Zuckerrüben, Futterpflanzen 7 Tage. Abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 10, Futtermittel 4 Tage. Anwendungsbegrenzung: Nicht zugelassen für Getreide und Möhren.

Oleo-Wofatox ist als Akarizid zugelassen gegen Weichhautmilben in Schaf- und Rotschwingel-Samenbeständen im zeitigen Frühjahr vor dem Schossen der Gräser.

Karenzzeit: Futterpflanzen 10 Tage. Abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 14, Futtermittel 7 Tage.

Symptomatik und **Therapie** siehe nach 4.19.

4.16. Phosalon

S-(6-Chlor-2-oxo-benzoxazolin-3-ylmethyl)-0,0-diethyl-dithiophosphat bildet weiße Kristalle, unlöslich in Wasser, löslich in Ethanol und anderen organischen Lösungsmitteln. F. = 45–48 °C. Siedepunkt: nicht destillierbar. LD_{50} (Ratte p. o.)

135 mg/kg KM, LD_{50} (Ratte dermal) 660 mg/kg KM. Phosalon ist ein mit großer Breite systemisch wirkendes Insektizid und Akarizid.

Zolone 35 EC (Giftabteilung 2) enthält 350 g/l Phosalon. Flüssig, minderbienengefährlich, stark fischgiftig. Bei Beachtung der Festlegungen im PSM-Verz. ist es zugelassen gegen

1. Blattläuse im Feldbau, im Obstbau,
2. Mehlige Kohlblattlaus,
3. Kohlschotenmücke und Kohlschotenrüßler.

Karenzzeiten: Getreide 50; Wurzelgemüse 42; Blatt- und Stielgemüse 35; Zukkerrüben, Ölfrüchte, Obst, Zwiebelgemüse 28; Sproßgemüse, Futterpflanzen 21; Kartoffeln 18; Fruchtgemüse, Hülsenfrüchte, Kohlgemüse 14 Tage. Abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel und Futtermittel 14 Tage. Anwendungsbegrenzung: Bei Kulturen für Kindernahrung und Arzneipflanzen nicht zugelassen.

Symptomatik und **Therapie** siehe nach 4.19.

4.17. Phosmethylan

0,0-Dimethyl-S-[N-(2-chlor-phenyl)-N-butyryl-aminomethyl]dithiophosphat bildet weiße Kristalle, unlöslich in Wasser, löslich in Ethanol und Hexan. F. = 42 °C. LD_{50} (Ratte p. o.) 87 mg/kg KM.

Das flüssige, rotbraune Präparat *Novifosz 50 EC* enthält 50% Phosmethylan und ist ebenfalls in Giftabteilung 1 eingestuft. Es ist vorläufig zugelassen gegen Schadinsekten bei Apfel und Raps. Karenzzeit 28 Tage.

Symptomatik und **Therapie** siehe nach 4.19.

4.18. Schradan

$$[(CH_3)_2N]_2P(=O)-O-P(=O)[N(CH_3)_2]_2$$

Bis-(dimethylamino)-phosphorsäure-anhydrid ist eine farblose, ölige Flüssigkeit, die mit Wasser und den meisten organischen Lösungsmitteln mischbar ist. LD_{50} (Ratte p. o.) 5 mg/kg KM.

Schradan ist in der Abteilung 1 des Giftverzeichnisses aufgeführt. Es ist aber im PSM-Verz. nicht enthalten und somit nicht zugelassen.

Symptomatik und **Therapie** siehe nach 4.19.

4.19. Sulfotepp

$$(C_2H_5O)_2P(=S)\!-\!O\!-\!P(=S)(OC_2H_5)_2$$

0,0,0,0-Tetraethyl-dithiopyrophosphat ist eine gelbe bis dunkelgelbe Flüssigkeit mit hoher Flüchtigkeit, die in Wasser wenig, in den meisten organischen Lösungsmitteln gut löslich ist. Die Substanz besitzt insektizide und akarizide Eigenschaften, sie ist bienengefährlich und fischtoxisch. Kp. = 137 °C bei 267 Pa. LD_{50} (Ratte p. o.) 5 mg/kg KM.

Bladafum II ist eine Räucherdose mit einem Gehalt von 18,45 % Sulfotepp. Das Präparat ist auch in die Abteilung 1 der Gifte eingestuft. Anwendung findet es gegen Blattläuse und Weiße Fliege an Gewächshauskulturen 1 Dose/200 m^3.

Die Gewächshäuser sind sofort nach Entzünden des Räuchermittels zu verlassen. Das Wiederbetreten darf frühestens nach 6 Stunden und gründlicher Belüftung erfolgen.

Karenzzeiten: Blatt- und Stielgemüse 28; Kohlgemüse, Wurzelgemüse 21; Fruchtgemüse 4 Tage.

Symptomatik der Vergiftungen durch phosphororganische Verbindungen. Der Wirkungsmechanismus ist bei allen organischen Phosphorsäureestern gleich. Er beruht auf einer Hemmung der Cholinesterase, was zu einer Acetylcholinanreicherung und -vergiftung führt. Außer der oralen Aufnahme ist die inhalative Vergiftung durch Einatmen von Stäubemitteln, Dämpfen oder Sprühnebeln ebenso gefährlich wie infolge der lipophilen Substanzeigenschaften die perkutane Aufnahme durch die unverletzte Haut. Zwar sind bei den einzelnen Verbindungen und Formulierungen quantitative Unterschiede feststellbar, qualitativ ergeben sich jedoch stets die gleichen Vergiftungsbilder, die muskarinartige, nicotinähnliche und zentralnervöse Vergiftungssymptome zeigen.

Akute Vergiftung. Erste Anzeichen der Vergiftung sind meist Übelkeit, Kopfschmerzen, anschließend ergeben sich Unruhe, Angst, Schwindelgefühl, vermehrte Speichel-, Schweiß-, Bronchial- und Tränensekretion. Es folgen Miosis – mitunter auch Mydriasis! –, Sehstörungen, fibrilläre Zuckungen der Zunge und der Augenlider, Darmkoliken und Bradykardie. Der Blutdruck kann erhöht, aber auch erniedrigt sein. Bei schweren Vergiftungen treten vermehrt Zuckungen der Gesichts- und Nackenmuskulatur, tonisch-klonische Krämpfe und starke Rigidität besonders in den unteren Extremitäten auf. Unter Erregungszuständen, Dyspnoe und Zyanose infolge von Bronchospasmus, sowie Kot- und Harnabgang kann es mit und ohne Lungenödem zum Exitus infolge Atemlähmung kommen.

Je nach Art und Menge der aufgenommenen Substanz, ihrer Formulierung und der Aufnahmeart (oral, perkutan einer wäßrigen Zubereitung, inhalativ) treten die ersten akuten Vergiftungserscheinungen schon nach wenigen Minuten bis zu 30 Minuten (Inhalation), 15 bis 60 Minuten (orale Aufnahme) oder 2 bis 3 Stunden (Hautresorption) auf. Bei sehr hohen oralen Dosen, wie sie beim Suizid oder

bei Kindern durch Trinken vorkommen, können die Symptome innerhalb von 2 bis 3 Minuten beginnen und in wenigen Minuten ad exitum führen. Stets bleibt bei höchsten Qualen das Bewußtsein und die Ansprechbarkeit auch bei schwersten Vergiftungen lange erhalten.

Ein dreijähriges Kind trank den Rest einer Originalflasche Parathion. Wenige Minuten danach begann es zu stöhnen, wurde unsicher, begann zu schwanken und konnte nicht mehr sehen. Auf Eingabe von Milch erbrach es. Bereits 45 Minuten nach der Giftaufnahme verstarb es bei vollem Bewußtsein. Ein 21jähriger trank 35 g Parathion. Kurz darauf begann er zu schreien, klagte über Magenschmerzen und verstarb bereits 40 Minuten nach Giftaufnahme. Auch er war bis kurz vor dem Tode ansprechbar.

Chronische Vergiftung. Die akute Vergiftung mit einer minimalen Menge oder auch die chronische Vergiftung mit kleineren Mengen kann harmlos verlaufen, da die organischen Phosphorsäureester im Körper rasch abgebaut werden. Es kann aber auch durch Aufnahme verschiedenartiger Substanzen zu einer potenzierten Wirkung kommen, indem Blockierungen entgiftender Enzyme durch die weiteren Substanzen erfolgen. Eine kumulierende Wirkung ist bei den organischen Phosphorsäureestern nicht feststellbar. Wenn in kurzen zeitlichen Abständen eine mehrfache Aufnahme eines oder mehrerer Ester erfolgt, kann jedoch die Acetylcholinesterase im Organismus allmählich soweit blockiert sein, daß die Symptome plötzlich und lebensbedrohlich auftreten. Objektive sichere Anzeichen einer bestehenden chronischen Vergiftung sind: 1. Ausscheidung von p-Nitrophenol im Urin. 2. Abfall der Alkalireserve und des Calciums im Blut, Anstieg des Serumkaliums und Serumphosphors. 3. Abfall der Cholinesterase im Serum. Die Bestimmung der Cholinesterase im Serum erfolgt nach dem Arzneibuch der DDR, Bd. Diagnostische-Labormethoden. Normalbereich für Frauen 2500 bis 5200 Einheiten je 1000 ml Serum, für Männer 3300 bis 5500 Einheiten je 1000 ml Serum. Mit Biophan C Teststreifen können halbquantitative Bestimmungen der Serumcholinesterase (Pseudocholinesterase) durchgeführt werden. Erforderlich sind stetige Reihenuntersuchungen der Werktätigen, die mit organischen Phosphorsäureestern dauernden Umgang haben.

Therapie der Vergiftungen durch phosphororganische Verbindungen.

Haut: Sofortiges Ablegen benetzter Kleidung. Gründliches Abwaschen mit lauwarmem Wasser und Seife. Patienten warm einpacken. Eigene Vorsicht des Rettenden!

Augen: Sofortiges 10 Minuten langes Spülen der Augen mir klarem, fließendem Wasser. Augenärztliche Behandlung.

Inhalativ: Sofortiges Herausschaffen des Vergifteten aus der Gefahrenzone in Frischluft. Freimachen und Freihalten der Atemwege. Bei dennoch bestehender Atemnot Atemspende. Eigene Vorsicht des Rettenden!

Oral: Bei erhaltenem Bewußtsein sofortiges Erbrechen herbeiführen durch die Kochsalzwassermethode (3 Eßl. Kochsalz auf 1/2 l lauwarmes Wasser). Medizini-

sche Kohleaufschwemmung trinken lassen (2 bis 3 Eßl. medizinische Kohle verrührt mit $^1/_2$ l lauwarmen Wasser) oder Kohlegranulat (3 Teel.). Als Abführmittel Natriumsulfat (Glaubersalz), 30 g auf ein Glas Wasser. Stabile Seitenlage, Warmhalten durch Zudecken. Keine Milch, kein Rizinusöl oder anderes fettes Öl, kein Alkohol, keine Eier, da diese Mittel das Gift lösen oder emulgieren und die Situation verschlimmern. Aufheben von Verpackungsmaterial, Giftrest und Erbrochenem. *Bei Bewußtlosen darf man die obigen Lösungen nicht einflößen!*

Weitere Maßnahmen

1. Sofern keine Atemstörung vorliegt und keine Sauerstoffnot besteht, baldmöglichst intravenöse Applikation von Atropinsulfat bis 3 mg. Die üblichen Maximaldosen werden dabei überschritten! Es besteht bei Vergiftung durch organische Phosphorsäureester eher die Gefahr einer Unterdosierung von Atropin! Die Atropingaben sind in 15 Minuten zu wiederholen, bis Anzeichen einer Atropinisierung durch Rötung des Gesichts, Verschwinden der Miosis vorliegen. Bei Nachlassen der Atropinwirkung (Schleimhautfeuchtigkeit, Bradykardie, Schweiß- und Speichelsekretion) erfolgt weitere Zufuhr von Atropin. In schweren Fällen müssen in den ersten 24 Stunden nach der Giftaufnahme 20 bis 30 mg, davon die Hauptmenge in den ersten 6 Stunden, appliziert werden. Kinder erhalten je nach Alter 0,5 bis 2 mg. Auch später ist vom Arzt daran zu denken, daß die Wirkung der organischen Phosphorsäureester länger anhält und durch nachträgliche Resorption aus dem Fettgewebe wieder auftritt, wenn die Wirkung des rasch abklingenden Atropins erloschen ist.

Erst 5 Minuten nach der ersten Atropininjektion erfolgt langsam eine iv. Applikation von Obidoxim 0,25 g ($^1/_2$ Ampulle), die zweite Hälfte der Ampulle wird nach 2 Stunden langsam iv. verabreicht (Kinder erhalten 4 mg/kg Körpergewicht). Die Aufgabe von Obidoxim ist, als Oxim die Reaktivierung der Cholinesterase zu bewirken. Obidoximgaben 24 Stunden nach der Giftaufnahme sind sinnlos. Die erste Obidoximgabe darf, wie erwähnt, erst nach der ersten Atropininjektion erfolgen. Obidoxim darf nur in Kombination mit der Atropinbehandlung verabfolgt werden. Aber im Gegensatz zu Atropin kann die weitere Applikation von Obidoxim nicht nach seiner Wirkung beurteilt werden. Maximal sollen in 24 Stunden 1 g Obidoxim (= 4mal $^1/_2$ Ampulle) verabreicht werden. Größere Mengen Obidoxim können zu einer Verstärkung der Vergiftung führen. Tritt nach dieser Oximtherapie keine deutlich sichtbare Besserung des Zustandes ein, dann handelt es sich – sofern die Diagnose »Vergiftung durch organische Phosphorsäureester« zutrifft – um solche organischen Phosphorsäureester, gegen die Oxime schlecht wirken (Dimethoat, Malathion, Diazinon, Trichlorphon, Formothion, Endothion, die sämtlich zur Abteilung 2 der Gifte gehören.). Die notwendige ständige weitere Atropinzufuhr wird von dieser Situation nicht berührt.

2. Bestehen bei Beginn der ärztlichen Bemühung Sauerstoffmangelerscheinungen, so ist zunächst durch Elementarhilfe vor der Atropingabe wegen der Gefahr des Kammerflimmerns die Atemnot zu beheben: Absaugen von Sekret mittels Gummikatheters, Vorziehen der Zunge, Entfernung einer Prothese, Seitenlagerung oder flache Bauchlage, Verhinderung der Aspiration gegebenenfalls durch digitale Ausräumung der Mundhöhle, Sauerstoffzufuhr durch die Nase. Bei drohender Atemlähmung trotz freier Atemwege künstliche Beatmung, Atemspende, Sauerstoffzufuhr. Erst danach darf mit der Atropinapplikation begonnen werden. Vor dem Transport in ein Krankenhaus ist unbedingt die Atropininjektion vorzunehmen! Obidoxim ist stets nach Atropininjektion und in Kombination mit Atropin zu geben. Bei Vergiftung durch organische Phosphorsäureester ist es falsch, Morphin, Dolcontral oder ähnliche Derivate, ferner Theophyllin oder Aminophyllin anzuwenden.

Empfohlen wird dem erstbehandelnden Arzt die Entnahme von 1 bis 5 ml heparinisiertem Venenblut, um mit nachträglicher Untersuchung auf Cholinesteraseaktivität eine Klärung des Vergiftungsfalls zu bringen. Die symptomatische Therapie darf hierdurch nicht verzögert werden.

5. Gerinnungshemmende Wirkstoffe

Die Antikoagulantia hemmen die Blutgerinnung. Es kommt also zu stark erhöhter Blutungsbereitschaft, und aus den natürlichen Körperöffnungen erfolgt ein unstillbarer Blutverlust. Wird Nagetieren, vornehmlich Ratten und Mäusen, eine solche Substanz in Form eines Köders zum Fraß gegeben, tritt Vernichtung dieser Schädlinge ein. Selbstverständlich ist unbedingt zu vermeiden, daß andere Tiere oder gar Menschen vergiftet werden. Lediglich Geflügel ist relativ widerstandsfähig. In der DDR sind zwei chemisch verschiedenartige Substanzen, die aber in der gleichen gerinnungshemmenden Weise wirken, im Gebrauch.

Chlorphacinon

O
C
CH—CO—CH
C
O
Cl

2-[2-(4-Chlorphenyl)-2-phenylacetyl]-indan-1,3-dion stellt ein hellgelbes, kristallines Pulver dar, das in Wasser nur wenig, in den meisten organischen Lösungsmitteln gut löslich ist, F. = 140 °C. LD_{50} (Ratte p.o) 2 mg/kg KM.

Delicia-Chlorphacinon-Köder (keiner Giftabteilung zugeordnet), enthält 2,6 % Chlorphacinon-Ölkonzentrat. Es ist zugelassen gegen Erdmaus und Rötelmaus 15 kg/ha im Streuverfahren, gegen Feldmaus 10 bis 15 kg/ha im Streuverfahren zur Flächenbehandlung bei Beachtung der Festlegungen im PSM-Verz. Karenzzeiten: Grasland (Beweidung 28, Schnittnutzung 14), Futterpflanzen 14;

Blatt- und Stielgemüse (Salat nicht zugelassen), Kohlgemüse 42; Kartoffeln, Zuckerrüben, Fruchtgemüse, Hülsenfrüchte, Sproßgemüse, Wurzelgemüse (Frühmöhren nicht zugelassen), Zwiebelgemüse (bei Porree Behandlung nur zwischen den Reihen), Hopfen 28 Tage; abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 21, Futtermittel 7 Tage. Anwendungsbegrenzung: Nicht zugelassen für übrige Kulturen. Bei Getreide nur Ausbringung vor dem Ährenschieben. Bei Ölfrüchten im Herbst bis 15. April. Bei Obst nur Ausbringung nach der Blüte bis zur Ernte, nur mit Bodenmaschinen. Arzneipflanzen nur bei mehrjährigen Kulturen im ersten Anbaujahr oder nach der Ernte im Herbst.

Bei Kulturen für Kindernahrung nicht zugelassen. Ferner ist es zur Ködergiftanwendung nach Vorschrift gegen Wanderratte zugelassen.

Symptomatik und **Therapie** siehe nach Warfarin.

OH
CH
CH_2
CO
CH_3

Warfarin.

3-(2-Acetyl-1-phenyl-ethyl)-4-hydroxy-cumarin ist eine gelblich-weiße, pulverförmige Substanz mit schwachem, eigentümlichen Geruch, unlöslich in Wasser und verdünnten Säuren, löslich in verdünnten Alkalien, Aceton, Toluen, Dioxan. F. = 159 bis 164 °C. LD_{50} (Ratte p.o.) 140 mg/kg KM.

Die Substanz ist als Wirkstoff in den Delicia-Ratron-Präparaten, die in die Giftabteilung 2 eingestuft sind, enthalten:

1. Compakt 0,1 % gegen Ratten in der Kanalisation,
2. Fertigköder und -Köder G je 0,1 % gegen Haus- und Wanderratten,
3. Körner 0,6 % gegen Haus- und Wanderratten sowie Hausmäuse,
4. Streumittel 0,75 % gegen Haus- und Wanderratten.

Symptomatik. Da der Wirkungsmechanismus bei Chlorphacinon und Warfarin der gleiche ist, nämlich Blockierung der Prothrombinbildung, sind auch die Symptome bei beiden Substanzen gleich: Es tritt eine blutgerinnungshemmende Wirkung auf, die bei Warfarin auch therapeutisch zur Verhinderung von Thrombosen ausgenützt wird. Akute Vergiftungen beim Erwachsenen sind, Suizidfälle ausgenommen, fast ausgeschlossen. Gefährdet sind Kinder und Haustiere. Deshalb sind Ködermittel geschützt aufzubewahren und nur an unzugänglichen Stellen oder in Futterkisten auszulegen. Eine einmalige erhöhte Dosis wird meist vom Erwachsenen überstanden. Brugsch und Klimmer berichten von einer Familie mit 14 Personen, die über 15 Tage warfarinhaltiges Mehl aßen. Es traten schwere Vergiftungssymptome auf, an deren Folgen zwei Personen starben. Die Blutungen treten nach einer Latenzzeit von mindestens 12 Stunden im Gehirn, im Augeninnern und im Gastrointestinaltrakt auf. Die Verbindungen kumulieren,

weshalb subchronische Vergiftungen nach mehrmaliger Aufnahme folgenschwer sind. Die Vergiftungserscheinungen beginnen mit Appetitlosigkeit, Müdigkeit, Apathie und Taumeln. Dann kommt es an Haut und Schleimhäuten zu Blutaustritten und zu Hämaturie. Der Tod tritt erst nach etwa 7 Tagen unter Erschöpfungserscheinungen ein.

Therapie. Bei den allmählich auftretenden Symptomen genügt in leichteren Fällen die orale Gabe von Vitamin K_1 = Phytomenadion (Kanavit, Konakion). Bei parenteraler Applikation soll die intramuskuläre Anwendung bevorzugt werden. Nur in schweren, lebensbedrohlichen Fällen ist eine intravenöse Injektion vorzunehmen. Diese muß aber langsam erfolgen, um schockartige Zwischenfälle zu vermeiden. Wiederholungen der oralen und parenteralen Maßnahmen sind vorzunehmen, wobei die Prothrombinzeit 2- bis 3mal täglich zu kontrollieren ist.

6. Pyrethroide

6.1. Decamethrin

$$Br_2C{=}CH{-}\underset{\diagdown C(CH_3)_2 \diagup}{CH{-}CH}{-}\underset{\|O}{C}{-}O{-}\overset{CN}{CH}{-}C_6H_4{-}O{-}C_6H_5$$

α-Cyano-m-phenoxybenzyl(1R,3R)-3-(2,2-dibromvinyl)-2,2-dimethylcyclopropan-1-carboxylat, auch Deltamethrin genannt, ist eine kristalline, farb- und geruchlose Substanz, unlöslich in Wasser, löslich in Methylenchlorid, Xylol. F. = 98 bis 101 °C. Siedepunkt: Nicht unzersetzt destillierbar. Es ist ein pyrethroides Insektizid mit Fraß- und Berührungswirkung. LD_{50} (Ratte p.o.) 129 mg/kg KM.

Das Präparat *Decis EC 2,5* enthält 2,5 % Decamethrin als Emulsionskonzentrat und ist in die Giftabteilung 2 eingestuft. Bienengefährlich, stark fischgiftig. Es ist unter Beachtung der Festlegungen im PSM-Verz. zugelassen gegen

1. beißende Insekten,
2. Blattläuse,
3. Hopfenblattlaus,
4. Blattläuse an Kulturen unter Glas und Plasten,
5. Kartoffelkäfer,
6. Großen Rapsstengelrüßler,
7. Rapsglanzkäfer,
8. Kohlschotenmücke und Kohlschotenrüßler,
9. Erdraupen,
10. Weiße Fliege an Kulturen unter Glas und Plasten.

Karenzzeiten: Getreide, Arzneipflanzen, Kulturen für Kindernahrung 28; Kartoffeln, Ölfrüchte, Zuckerrüben, Obst, Hülsenfrüchte, Blatt- und Stiel-

gemüse, Kohlgemüse, Sproßgemüse, Wurzelgemüse, Zwiebelgemüse, Futterpflanzen 14; Fruchtgemüse 4 Tage. Speziell gegen Erdraupen: Zwiebelgemüse, Blatt- und Stielgemüse 28; Kohlgemüse, Wurzelgemüse 21 Tage. Abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 14, Futtermittel 7 Tage.

6.2. Fluzythrinat

(RS)-α-Cyan-3-phenoxy-benzyl-(S)-2-(4-difluormethoxy-phenyl)-3-methylbutyrat. Der pyrethroide Stoff ist eine visköse, dunkelamber gefärbte Masse mit einem schwach eigenartigem Geruch, fast unlöslich in Wasser, aber löslich in Aceton und 2-Propanol. Dichte 1,19 bei 22°C. Kp. = 108 bei 0,35 mm Hg. LD_{50} (Ratte p.o.) 67-81 mg/kg KM, LC_{50} (Ratte inhal.) 4850 mg/m^3.

Das flüssige, golden gefärbte Präparat *Cybolt 100 E* enthält 101 g/l Fluzythrinat und ist in die Giftabteilung 2 eingestuft. Stark fischgiftig. Bei Beachtung der Festlegungen im PSM-Verz. ist es zugelassen gegen Hopfenblattlaus. Karenzzeit: Hopfen 28 Tage. Abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 28 Tage, Futtermittel 14 Tage.

7. Zinnorganische Verbindungen

7.1. Azocyclotin

1-Tricyclohexylstannyl-1H-1,2,4-triazol bildet farblose Kristalle, unlöslich in Wasser. Fischtoxisch. F. = 215°C. LD_{50} (Ratte p.o. männlich) 99 mg/kg KM, weiblich 76 mg/kg KM. LD_{50} (Ratte dermal) 1000 mg/kg KM.

Das Präparat *Peropal* (eingestuft in Giftabteilung 2), stark fischgiftig, enthält 25% Azocyclotin und besitzt einen pulverigfesten Aggregatzustand; es ist in Wasser dispergierbar. Die Herstellung der Spritzbrühe und die Spritztechnik sind nach Vorschrift des Herstellers durchzuführen. Infolge der Fischgiftigkeit ist in unmittelbarer Nähe von Gewässern keine Anwendung vorzunehmen.

Bei Beachtung der Festlegungen im PSM-Verz. ist Peropal zugelassen gegen Spinnmilben an Obst,
Spinnmilben an Hülsenfrüchten und Zierpflanzen.

Karenzzeiten: Hülsenfrüchte 35; Obst 28 Tage. Abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 21, Futtermittel 14 Tage.

Symptomatik und **Therapie** siehe TEIL C I.1.7.8.

8. Diverse

8.1. Fenaminosulf (Dexon)

$(CH_3)_2N-C_6H_4-N=N-SO_3Na$

Natrium-4-(dimethylamino)benzendiazo-sulfonat ist ein gelbbraunes, geruchloses Pulver, löslich in Wasser zu 2 bis 3 % und in hochpolaren Lösungsmitteln, unlöslich in den meisten organischen Lösungsmitteln. Es wird als Bodenfungizid angewendet. LD_{50} (Ratte p.o.) 56 mg/kg KM.

Das Präparat *Bayer* 5 072 enthält als Wirkstoff 70 % Fenaminosulf und ist auch in die Abteilung 1 der Gifte eingestuft. Es wird angewendet gegen Phytophthora cinnamomi an Erica gracilis in einer Konzentration von 0,04 % bei einer Brüheaufwandmenge von 4 l/m^2 zur vorbeugenden Maßnahme, nach Befall 8 l/m^2 im Gießverfahren. In gleicher Weise ist das Präparat zugelassen gegen Pythium spec. an Anthurien.

III. Stoffe zur pharmazeutischen Verwendung (mit Symptomatik und Therapie)

(Arzneifertigwaren und Rezepturarzneien fallen nicht unter das Giftgesetz. vgl. Giftgesetz § 2 Abs. 2)

1. Pflanzeninhaltsstoffe, auch synthetische

1.1. Atropin

Atropin ist ein Alkaloid aus der Tollkirsche, Atropa belladonna, verwandt mit den Alkaloiden aus dem Bilsenkraut, Hyoscyamus niger, dem Stechapfel, Datura stramonium, der Alraunenwurzel, Mandragora officinarum, alle Pflanzen zur Familie der Solanaceae gehörend. Atropin bildet farblose Kristalle oder weißes, kristallines Pulver von bitterem Geschmack, schwer löslich in Wasser, leicht löslich in Ethanol.

Atropinsulfat ist ein weißes, kristallines Pulver von bitterem Geschmack, leicht löslich in Wasser und Ethanol. EMD oral und sc. 0,001 g; TDM oral und sc. 0,003 g. Maximale Konzentration 1% zur Anwendung am Auge.

Atropinmethobromid bildet farblose Kristalle oder ein weißes, kristallines Pul-

ver von bitterem Geschmack, sehr leicht löslich in Wasser, löslich in Ethanol. EMD oral 0,001 g; TDM oral 0,003 g. Maximale Konzentration 2% zur Anwendung am Auge.

Symptomatik. Gesichtsrötung, Trockenheit der Schleimhäute besonders im Mund, Durstgefühl, Schluckbeschwerden, Mydriasis – Dosen über 2 mg verursachen Akkomodationsstörungen –, Tachykardie, Pulsbeschleunigung, Kopfschmerzen, Fieber, Muskelschwäche. Bereits nach 5 bis 10 mg und nach höheren Dosen zeigen sich gesteigerte Erregbarkeit, Blutdrucksteigerung, Halluzinationen, Delirien, Kreislauf- und Ateminsuffizienz, die schließlich in Erschöpfung, in tiefes Koma übergehen und tödlich verlaufen. MOESCHLIN gibt als die 4 Hauptsymptome an: Rötung des Gesichts, Trockenheit der Schleimhaut, Pulsbeschleunigung und Erweiterung der Pupillen.

Therapie. Sofort Erbrechen herbeiführen durch die Salzwassermethode (1 Eßl. Kochsalz auf ein Glas warmes Wasser). Nach Genuß von atropinhaltigen Pflanzen (Tollkirsche, Stechapfel) erfolgt mitunter durch Magenreizung spontan Erbrechen, das noch weiter zu provozieren ist. Als Laxans wird Natriumsulfat gegeben. Magenspülung mit gut eingeölter Sonde und reichlich Wasser mit medizinischer Kohleaufschwemmung. Ist diese infolge der Schluckbeschwerden und trokkenen Schleimhaut oder infolge der Delirien nicht möglich, so empfiehlt sich, Apomorphin 0,01 g sc. zu geben, kontraindiziert bei Kleinstkindern. Das beste Antidot ist Physostigminum (Eserinum) salicylicum iv. 1 bis 2 mg, oder Neostigmin 0,5 bis 1 mg, auch Kalymin forte-Ampullen 5 mg wären geeignet. Gegen die Erregung ist Propaphenin 25 bis 50 mg indiziert, auch Barbiturate. Kontraindiziert sind Morphin und dessen Derivate.

1.2. Brucin; 2,3-Dimethoxy-strychnin

Brucin ist ein Alkaloid aus Strychnos-Arten, chemisch verwandt mit Strychnin.

Symptomatik und **Therapie** siehe bei Strychnin 1.11.

1.3. Colchicin

Colchicin ist ein Alkaloid aus der Herbstzeitlose, Colchicum autumnale, Fam. Liliaceae, ein weißes oder gelbliches, mikrokristallines oder nicht kristallines Pulver. Durch Lichteinwirkung verstärkt sich die gelbe Färbung.

Symptomatik. Nach einer Latenzzeit von 2 bis 6 Stunden ergeben sich Brennen und Kratzen im Mund, Durstgefühl, Übelkeit und Erbrechen, wässerige und dann blutige Durchfälle mit Tenesmen. Dazu stellen sich Kurzatmigkeit, Zyanose und Tachykardie ein. Ein schwerer Kreislaufkollaps und Atemlähmung bringen schließlich nach 2 bis 3 Tagen bei vollem Bewußtsein und Todesangstgefühl den Tod.

Therapie. Eingabe von medizinischer Kohleaufschwemmung, Magenspülung mit reichlichem Zusatz von medizinischer Kohle. Rizinusöl oder Natriumsulfat als Abführmittel. Kontrolle des Wasser- und Elektrolythaushalts. Temperaturkontrolle, Wärmezufuhr in Form von Heizdecken und Wärmflaschen, Kreislaufkontrolle. Gegen Spasmen und Durchfälle wird Papaverin gegeben, kontraindiziert ist Opium. Es muß bedacht werden, daß Colchicin durch den Darm ausgeschieden wird. Austauschtransfusion kann, vornehmlich bei Kindern, lebensrettend wirken. Hämodialyse hat zumindest im Frühstadium keinen Sinn, da Colchicin nicht dialysierbar ist (MOESCHLIN).

1.4. Digitalisglycoside

Digitalisglykoside sind Inhaltsstoffe von Digitalisarten wie D. purpurea und D. lanata, Fam. Scrophulariaceae. Medizinisch benutzt werden *Deslanosid, Digitoxin, Digoxin, Gitoxin, Lanatosid C.* Ihr Aussehen ist übereinstimmend, sie stellen ein weißes oder nahezu weißes, kristallines Pulver von bitterem Geschmack dar. Die oralen Maximaldosen bewegen sich von 0,001 bis 0,002 g. Die Maximaldosen iv. variieren bei den einzelnen Substanzen.

Symptomatik. Sehstörungen, wie Gelb- oder Grünsehen, Skotome, Unruhe, Kopfschmerzen und Erbrechen treten auf, ebenso wie mangelnde Orientierung, Delirien und Halluzinationen. Unregelmäßige Atmung, kalter Schweiß, allgemeine Schwäche, Tachykardie, Arrhythmien und Kammerflimmern, das zum Tode führen kann, sind objektive Zeichen von Digitalisintoxikation. Kaliummangel verstärkt die toxische Wirkung. Die Zufuhr von Calciumsalzen, Adrenalin und dessen Derivaten, auch Ephedrin sowie Rauwolfia-Alkaloide verstärken die Vergiftungssymptome.

Therapie. Orale Kaliumgaben, 4mal täglich 2 bis 4 Kaliumtabletten 0,5 g. Kaliumreiche Kost. Die iv.-Applikation von Kalium ist nur mit größter Vorsicht unter EKG-Kontrolle möglich. Gegen Bradykardie und gastrointestinale Beschwerden ist Atropin angezeigt, bei Tachykardie aber nicht anzuwenden. In solchen Fällen Procainamid-Ampullen vorsichtig iv. 250 mg (= $^1/_2$ Ampulle) injizieren, nach 30 Minuten gegebenenfalls nochmals 250 mg. Als Sedativum ist Faustan 10 mg im. angezeigt, das auch die Gefahr des Kammerflimmerns herabsetzt.

1.5. Nicotin; 3-(N-Methyl-pyrrolid-2-yl) pyridin

N N CH₃

Nicotin ist ein flüssiges Alkaloid. Es ist außer in den Samen in allen Organen der Tabakpflanze, Nicotiana tabacum, Fam. Solanaceae, enthalten und stellt eine bräunliche, in gereinigtem Zustand farblose Flüssigkeit dar. LD_{50} (Ratte p.o.) 50 mg/kg KM. MAK_D=MAK_K= 0,5 mg/m^3 gemäß TGL 32610.

Symptomatik. Es zeigen sich kalte, nasse Haut, Schweißausbruch, Übelkeit, Erbrechen, Zittern, Schwäche in den Knien, Koliken, Durchfälle, Kopfschmerzen, Herzklopfen, Tachykardie, Krämpfe besonders im Bereich des Abdomens, Sehstörungen, schließlich Kollaps und Atemlähmung.

Therapie. Eingabe von 5 bis 6 Teelöffeln Kohle-Granulat mit Wasser. Magenspülung mit einpromilliger Kaliumpermanganatlösung, anschließend mit reinem Wasser. Dann 60 ml einpromillige Kaliumpermanganatlösung einfließen lassen. Als Analeptikum ist starker Bohnenkaffee zu verabreichen. Als Antikonvulsivum eignet sich Lepinal-Natrium 0,2 g im. Bei beginnender Atemlähmung ist Intubation und Sauerstoffbeatmung erforderlich.

Bei perkutaner Aufnahme ist sofort die benetzte Kleidung auszuziehen und die Haut mit warmem Seifenwaser gründlich abzuwaschen und zu spülen.

1.6. Physostigmin (Eserin)

Es ist ein Alkaloid aus dem Samen der Kalabarbohne Physostigma venenosum, Fam. Papillionaceae. Medizinisch wird das Salicylat gebraucht, das farblose Kristalle oder ein weißes, kristallines Pulver darstellt. Die thermolabile Substanz ist in Wasser und Ethanol mäßig löslich. F. = 176 bis 187°C unter Zersetzung. EMD: oral 0,001 g, sc. 0,0005 g; TMD: oral 0,003g, sc. 0,001 g. Maximale Konzentration 1% zur Anwendung am Auge.

Symptomatik. Es treten Speichel- und Tränenfluß, Unruhe, Miosis, Tremor, Diarrhöen durch verstärkte Peristaltik und Muskelzuckungen auf. Nach Krämpfen und Ateminsuffizienz erfolgt durch Atemlähmung der Tod. Die Vergiftung beruht auf Cholinesterasehemmung.

Therapie. Gegen die peripheren Erscheinungen wird Atropin als Antagonist gegeben (Atropin-Ampullen 1 mg im.). Gegebenenfalls erfolgt eine Wiederholung. In schweren Fällen muß eine sehr langsame iv.-Injektion angewendet werden. Bei beginnender Atemlähmung ist Sauerstoffzufuhr, Intubation und künstliche Beatmung notwendig. Gegen Krämpfe ist Hexobarbital angebracht. Auf die Entstehung eines Lungenödems ist zu achten.

1.7. Pilocarpin

Pilocarpin ist ein Alkaloid aus den Blättern von Pilocarpus jaborandi und verwandten Arten, Fam. Rutaceae. Es ist eine farblose oder gelbliche, zähe Flüssigkeit oder eine gelblichweiße, wachsartige Masse von bitterem Geschmack und wahrnehmbarem Geruch, löslich in Wasser und Ethanol. Medizinisch gebräuchlicher ist Pilocarpinhydrochlorid, farblose Kristalle oder ein weißes, kristallines Pulver, ohne Geruch und von bitterem Geschmack. Die hygroskopische Substanz ist in Wasser und Ethanol löslich. F. = 198 bis 205 °C. EMD: oral 0,02 g, sc. 0,01 g; TMD: oral 0,04 g, sc. 0,03 g. Maximale Konzentration 4% zur Anwendung am Auge.

Symptomatik und **Therapie** siehe Physostigmin 1.6.

1.8. Proscillaridin

Proscillaridin ist ein Glykosid aus Scilla maritima var. alba, Fam. Liliaceae. Es bildet farblose Kristalle oder ein weißes bis gelbliches, kristallines Pulver von bitterem Geschmack, in Wasser fast unlöslich, mäßig löslich in Ethanol. Arzneifertigware Solestril, die nicht unter das Giftgesetz fällt. EMD: oral 0,0015 g; TMD: oral 0,002 g. LD_{50} (Ratte p.o.) 56 mg/kg KM.

Symptomatik und **Therapie** wie bei Digitalisglykosiden, siehe 1.4.

1.9. Scopolamin

Skopolamin ist ein gelbliches, zähflüssiges Alkaloid in verschiedenen Solanaceen, wie Scopolia carniolica, Datura stramonium, Hyoscyamus niger und Mandragora officinarum. Medizinisch gebräuchlich ist Scopolaminhydrobromid, das farblose Kristalle oder ein nahezu weißes, kristallines Pulver bildet. Die auch an trockener Luft verwitternde Substanz ist in Waser und Ethanol löslich. F. = 195 bis 200°C. EMD: oral 0,001 g, sc. 0,0005 g; TMD: oral 0,003 g, sc. 0,002 g.

Symptomatik. Die Vergiftungserscheinungen ähneln denen des Atropins. Es fehlen aber die zentral erregenden Effekte. Es ist stets eine sedierende Wirkung vorhanden, die bis zu einer narkotischen Lähmung mit Tonussteigerung der Muskulatur und Steigerung der Reflexe führen kann. Es tritt Ateminsuffizienz und bei hohen Dosen Atemlähmung ein.

Therapie. Sie ist wie bei Atropin durchzuführen. Stets ist aber künstliche Atmung und Sauerstoffzufuhr notwendig. Kontraindiziert sind Morphin und dessen Derivate sowie Schlafmittel, da dadurch die Giftwirkung potenziert wird.

1.10. Strophanthine

Es sind Glykoside aus Strophanthus-Arten (gratus und combé), Fam. Apocynaceae. Medizinisch gebräuchlich ist g-Strophantin, Ouabainum. Es bildet farblose, glänzende Kristalle oder ein weißlich, kristallines Pulver von bitterem Geschmack, in Wasser und Ethanol mäßig löslich. Die orale Anwendung ist unwirksam. EMD: iv. 0,00025 g, TMD: iv. 0,001 g.

Symptomatik. Die Vergiftungserscheinungen ähneln denen bei Digitalis. Sie treten aber akuter auf und sind infolge der raschen Ausscheidung von kürzerer Dauer.

Therapie wie bei Digitalisglykosiden siehe 1.4.

1.11. Strychnin

Strychnin ist ein Alkaloid aus Strychnos nux vomica und St. ignatii (Ignatiusbohnen), Fam. Loganiaceae. Medizinisch gebräuchlich ist Strychninnitrat, das

farblose Kristalle oder ein weißes, kristallines Pulver bildet, von sehr bitterem Geschmack, in Wasser und Ethanol schwer löslich. EMD: oral, im., sc. 0,005 g; TMD oral, im., sc. 0,01 g. LD_{50} (Ratte p.o.) 16 mg/kg KM.

Außer der pharmazeutischen Verwendung wie Strychninnitrat-Ampullen findet Strychnin im *Delicia-Sperlingsweizen* Verwendung. Dieser hat einen Gehalt von 0,4% Strychninnitrat und ist in Abteilung 2 der Gifte eingestuft. Der Delicia-Sperlingsweizen ist blau gefärbt und darf nur durch behördlich zugelassene Stellen verwandt werden. Er dient zur Bekämpfung der Sperlinge während des Winters in groß angelegten Aktionen. Ein bis zwei Körner genügen schon, um einen Sperling zu töten. Nach mindestens dreitägigem Anködern mit gefärbtem, ungiftigem Köderweizen an den üblichen Futterstellen wird am 4. Tag Delicia-Sperlingsweizen ausgelegt. Die Bekämpfung dauert 30 Stunden. Während dieser Zeit muß das Hausgeflügel eingesperrt bleiben. Die toten Sperlinge sind während der Bekämpfungsaktion einzusammeln und zu vernichten. Nur bei richtiger Durchführung treten keine Verluste an Singvögeln und Haustieren ein.

Der Bedarf für eine Bekämpfungsaktion beträgt pro Futterstelle etwa 300 g Köderweizen und etwa 20 g Giftweizen. Köder- und Giftweizen sind gleichartig blau gefärbt. Zur Unterscheidung sind dem Giftweizen gefärbte Papierscheiben mit dem Aufdruck »Gift« und dem Totenkopfzeichen beigemischt. Packungsgröße: Giftweizen 4,5 kg Dose; Köderweizen 25 kg Papiersack.

Symptomatik. Die Vergiftungserscheinungen beginnen mit Zittern, Angst, Reflexsteigerung, Sprachstörung, ziehenden Schmerzen in der Kiefer- und Nakkenmuskulatur. Trismus und plötzliche Krampfanfälle, die durch äußere Effekte wie Licht, Geräusche u. ä. ausgelöst werden, sowie Opisthotonus folgen. Da auch die Atemmuskulatur in Mitleidenschaft gezogen wird, ergeben sich Zyanose und Blutdrucksteigerung. Die sehr schmerzhaften Krämpfe wechseln mit Erschöpfungsphasen ab. Der Tod kann im Anfall durch Erstickung oder durch Erschöpfung eintreten. Sehr hohe Dosen bewirken eine tödliche Atemlähmung ohne vorhergehendes, ausgeprägtes Krampfstadium.

Therapie. MOESCHLIN empfiehlt die sofortige Einleitung einer iv. Dauernarkose mit einem Barbitursäurenarkosemittel wie Thiopentalnatrium oder ähnlichem Präparat. Die Narkose kann durch die im. Gabe von Phenobarbital unterstützt werden. Faustan-Ampullen 20 bis 50 mg wirken günstig. Kontraindiziert sind Morphin und dessen Derivate. Erforderlich ist eine Kuraresierung durch ein Muskelrelaxans, ferner künstliche Atmung. Eine auftretende Azidose ist zu bekämpfen. Da Strychninnitrat durch die Nieren ausgeschieden wird, ist für eine focierte Diurese zu sorgen, z. B. eine kombinierte Mannitol-Furosemid-Applikation, die aber bei älteren Patienten oder bei schlechtem Kreislauf nicht angewendet werden kann.

1.12. Yohimbin

Es ist ein Alkaloid aus Rinde und Blättern von Coryanthe (Pausinystalia) yohimbe, Fam. Rubiaceae. Das medizinisch gebräuchliche Yohimbinhydrochlorid ist ein weißes oder nahezu weißes, kristallines Pulver von schwach bitterem Geschmack, in Wasser und Ethanol schwer löslich. Die eutektische Temperatur der Mischung mit Dicyandiamid beträgt unter Zersetzung 189 bis 197°C. EMD oral 0,03g; TMD oral 0,1g; EMD sc. 0,02g; TMD sc. 0,06g.

Symptomatik. Durch seinen sympathikolytischen Effekt wirkt es gefäßerweiternd besonders auf die Genitalsphäre, weswegen es als Aphrodisiakum Anwendung findet. In toxischen Dosen wirkt es zentralerregend. Harnretention, Bewußtlosigkeit und Koma sind Folgen einer Vergiftung. Braun und Dönhardt erwähnen Blutdrucksenkung. Moeschlin erwähnt einen Vergiftungsfall, allerdings bei einem zweijährigen Kind mit starker Blutdruckerhöhung.

Therapie. Moeschlin empfiehlt sofortige Magenspülung mit medizinischer Kohleaufschwemmung, gegen Krämpfe Diazepam (Faustan), ferner, falls erforderlich, langsame iv. Injektion von Barbituraten, z. B. Thiopental-Natrium oder ähnlichem Mittel. In schweren Fällen ist Intubation und künstliche Beatmung erforderlich. Braun und Dönhardt empfehlen die Injektion von Hypophysin.

2. Gifte, die zugleich Suchtmittel sind

2.1. Amphetamin

1-Phenyl-2-aminopropan, $C_6H_5{-}CH_2{-}\underset{\cdot}{C}H{-}NH_2$, ist eine farblose, bewegliche Flüssigkeit mit aminartigem Geruch und brennendem Geschmack, die wenig löslich in Wasser ist, leicht löslich in verdünnten Mineralsäuren und Ether, löslich in Alkohol. Kp. = 200 bis 203 °C unter Zersetzung. LD_{50} (Ratte p.o.) 45 mg/kg KM. Arzneifertigwaren mit Amphetamin oder Amphetaminsalzen fallen nicht unter das Giftgesetz.

Symptomatik und **Therapie** siehe nach 2.3.

2.2. Amphetaminil

DL-(α-Methylphenethylamino)-phenylacetonitril ist ein weißes oder gelbstichiges Pulver, in Wasser unlöslich, in Ethanol schwer löslich. EMD oral 0,02g, TMD oral 0,06g. LD_{50} (Ratte p.o.) 38 mg/kg KM.

Es ist in der Arzneifertigware Aponeuron enthalten, die aber nicht unter die Suchtmittelverschreibungsverordnung und unter das Giftgesetz fällt.

Der chronische Gebrauch führt zur Sucht.

Symptomatik und **Therapie** siehe nach 2.3.

2.3. Methamphetamin

Medizinisch gebräuchlich Methamphetaminhydrochlorid, D-2-Methylamino-1-phenylpropanhydrochlorid. Es ist ein weißes, kristallines Pulver von brennendem und bitterem Geschmack, in Wasser und Ethanol leicht löslich. Enthalten in der Arzneifertigware Pervitin, die nicht unter das Giftgesetz fällt. EMD oral, iv., im. und sc. 0,015 g; TMD oral, iv., im. und sc. 0,03 g.

Symptomatik. Die akute Vergiftung bringt Schlaflosigkeit, Appetitlosigkeit, zentrale Erregbarkeit, Mydriasis, Tachykardie, Wutanfälle, Tremor, Krämpfe; Hemiplegien sind bekannt. Der chronische Gebrauch führt zur Sucht.

Therapie. Bei oraler Überdosierung sofortige Magenspülung. Als das beste Antidot gilt Chlorpromazin (Propaphenin) etwa 1 bis 2 mg/kg Körpergewicht. Die Ausscheidung kann durch Ansäuern des Urins durch orale Gabe von Ammoniumchlorid beschleunigt werden.

3. Antidiabetika

3.1. Butylbiguanid

1-Butylbiguanidhydrochlorid ist ein weißes, kristallines oder mikrokristallines Pulver, von anfangs schwach säuerlichem, später bitterem Geschmack, leicht löslich in Wasser und Ethanol. EMD oral 0,1 g, TMD oral 0,3 g. LD_{50} (Ratte p. o.) 320 mg/kg KM.

Die Arzneifertigware Buformin fällt nicht unter das Giftgesetz.

Symptomatik. Akut können nach großen Dosen zentralnervöse Symptome wie Sprachlähmung, Paresen der Hirnnerven bestehen bleiben. Die als orales Antidiabetikum benutzte Substanz kann bei Überdosierungen oder über einen längeren Zeitraum eingenommen bei Summationseffekten hypoglämische Zustände und Kopfschmerzen verursachen. Allergische Hautreaktionen wie Erytheme, Urticaria, Dermatitiden sind beschrieben. Magen-Darm-Störungen und Alkoholunverträglichkeit treten oft auf.

Therapie. iv. Applikation von Glucose, oral Analeptika, Prednisolon.

3.2. Glibenclamid

Cl
CO–NH–CH_2–CH_2– –SO_2–NH–CO–NH–
OCH_3

N-⟨4-[2-(5-Chlor-2-methoxybenzamido)-ethyl]-phenylsulfonyl⟩-N′-cyclohexylharnstoff ist ein weißes, kristallines oder mikrokristallines Pulver ohne wahrnehmbaren Geruch und Geschmack, unlöslich in Wasser, mäßig löslich in

Ethanol. F. = 168–174 °C. EMD oral 0,01 g, TMD oral 0,02 g. LD_{50} (Ratte p. o.) 15–20 mg/kg KM.

Symptomatik. Therapeutisches Ziel ist die Behandlung eines Erwachsenendiabetes mit teilweiser defizitärer Insulinsekretion, wenn eine Diätbehandlung allein nicht ausreicht. Interaktionen bestehen mit Biguanilen und Alkohol sowie anderen Arzneimitteln, die eine verstärkte hypoglykämische Wirkung hervorrufen. Andererseits verursachen Kontrazeptiva, Phenothiazine, Acetazolamid, Benzothiadiazine und andere Antihypertonika eine Abschwächung der hypoglykämischen Wirkung. Die Barbituratwirkung kann durch Glibenclamid verstärkt werden. Für Kleinkinder ist es eine sehr toxische Substanz.

Therapie wie bei 3.1.

4. Chlornidin

Clonidini hydrochloridum, Klonidin. Medizinisch gebräuchlich Chlornidinhydrochlorid: 2-(2,6-Dichlorphenylamino)-imidazolin-(2)-hydrochlorid ist ein weißes, kristallines oder mikrokristallines Pulver, in Wasser und Ethanol löslich. Arzneifertigware Haemiton, die nicht unter das Giftgesetz fällt. EMD oral 0,0006 g, iv. 0,0003 g; TMD oral 0,002 g, iv. 0,001 g. Für Säuglinge und Kinder gelten besondere Angaben im Arzneibuch.

Symptomatik. Akut zeigt sich eine verschieden starke Sedierung. Die Sekretion von Speichel (Mundtrockenheit), Magensaft und Schweiß wird gehemmt; Kollapsgefahr.

Therapie. Als Antagonist wird Tolazolin (Pridazol-Tabletten) genannt, das in einer oralen Dosis von 50mg die Wirkung von 0,6 mg Chlornidin aufheben soll.

5. Epinephrin und Levarterenol

$CH(OH)-CH_2-NH-CH_3$ $\qquad$ $CH(OH)-CH_2-NH_2$

Epinephrin. Adrenalin Suprarenin, wird medizinisch als Hydrogentartrat gebraucht.

1-(3,4-Dihydroxyphenyl)-2-methylaminoethanolhydrogentartrat ist ein weißes, kristallines oder mikrokristallines Pulver, in Wasser leicht, in Ethanol schwer löslich. Die thermolabile Substanz verfärbt sich unter Luft- sowie Lichteinwirkung. EMD: im. und sc. 0,0015 g, iv., intrakardial 0,0003 g; TMD: im. und sc. 0,005 g. Maximale Konzentration 0,1 % zur äußerlichen Anwendung; maximale Konzentration 3,6 % zur Anwendung am Auge.

Levarterenol. Noradrenalin; 2-Amino-1-(3,4-dihydroxyphenyl)-ethanolhydro-

gentartrat. Aussehen, Farbveränderung, Löslichkeit wie bei Epinephrin. EMD: im., sc. 0,0015g, iv. 0,0003g; TDM: im., sc. 0,005g.

Symptomatik. Akut zeigen sich Blässe, Muskeltremor, Unruhe, Angst, Tachykardie, präkordiale Beschwerden, beschleunigte Atmung, Blutdruckanstieg und Hyperglykämie. Eine extreme Vergiftung führt zu kalten Extremitäten, starker Dyspnoe, Zyanose, Lungenödem, Herzdilatation oder Kammerflimmern. Todesfälle treten auf, wenn durch unklare Rezepturangaben in der Apotheke Procain in einpromilliger Adrenalin-Lösung hergestellt wird, statt Procain in wäßriger Lösung unter Zusatz einiger Tropfen einpromilliger Adrenalinlösung. Die besondere Empfindlichkeit von Kindern ist zu berücksichtigen. Phäochromozytom-Patienten können durch Adrenalin-Applikation ernste Vergiftungserscheinungen zeigen. Lokale Nekrosen können an den Infusionsstellen oder bei wiederholten subkutanen Injektionen auftreten.

Therapie. In allen ernsten Fällen unter Blutdruckkontrolle Applikation eines Adrenolytikums, wie Phentolamin (Regitin), Chlorpromazin im. (Propaphenin), ferner β-Rezeptorenblocker wie Propranolol (Obsidan).

6. Mephentermin

$$C_6H_5-CH_2-C(CH_3)_2-NH-CH_3$$

Mephenterminhydrochlorid, 2-Methyl-2-methylamino-1-phenylpropanhydrochlorid ist ein weißes, kristallines Pulver, von bitterem Geschmack, in Wasser und Ethanol leicht löslich. EMD: oral 0,05g, iv., im. 0,06g; TMD: oral 0,15g, iv., im. 0,18g.

Symptomatik. Höhere Dosen bewirken Schlaflosigkeit, Herzklopfen und Übelkeit. Im übrigen zeigen sich die gleichen Vergiftungserscheinungen in etwas abgeschwächter Form wie bei Methamphetamin.

Therapie siehe bei Methamphetamin nach 2.3.

7. Neostigmin und Pyridostigmin

Neostigmin

Neostigminbromid, N.N.N-Trimethyl-3-(dimethylcarbamoyloxy)-phenylammoniumbromid

Neostigminmethylsulfat, N.N.N-Trimethyl-3-(dimethylcarbamoyloxy)-phenylammoniummethylsulfat. Beide Substanzen ähneln sich: weißes, kristallines, hygroskopisches Pulver, von bitterem Geschmack, leicht löslich in Wasser und Ethanol.

Bromid: EMD oral 0,03 g; TMD oral 0,09 g. Maximale Konzentration 5 % zur Anwendung am Auge.

Methylsulfat: EMD im., sc. 0,001 g; TDM im., sc. 0,005 g. Arzneifertigware Neoeserin, die nicht unter das Giftgesetz fällt.

Pyridostigmin

$$\left[\text{(Pyridinium-}N^{\oplus}\text{-}CH_3\text{)}-O-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-N\begin{matrix}CH_3\\CH_3\end{matrix}\right]Cl^{\ominus}$$

Pyridostigminbromid, 3-(Dimethylcarbamoyloxy)-1-methylpyridiniumbromid, ist ein weißes oder nahezu weißes, kristallines, stark hygroskopisches Pulver von bitterem Geschmack, in Wasser und Ethanol sehr leicht löslich. EMD: oral 0,06g, im., iv., sc. 0,005 g; TMD: oral 0,5 g, im., iv., sc. 0,025 g. Arzneifertigware Kalymin, die nicht unter das Giftgesetz fällt.

Symptomatik und **Therapie** wie Physostigmin siehe 1.6.

8. Paraoxon

Miotisal, 4-Nitrophenyldiethylphosphat. Im Arzneibuch ist unter *Trituratio Paraoxoni* eine Verreibung mit Natriumchlorid aufgeführt, zugleich ist eine maximale Konzentration für die Anwendung am Auge angegeben.

Symptomatik und Therapie. Cholinesterasehemmstoff siehe Pflanzenschutzmittel, organische Phosphorsäureester siehe TEIL C II., nach 4.19.

Paraoxon ist dialysabel, weshalb die Anwendung der Dialyse aussichtsreich sein dürfte. LD_{50} (Ratte p. o.) 2 mg/kg KM.

9. Schlangengifte

Die wesentlichen Giftschlangengattungen sind Elaps, Naia, Vipera, Crotalus u. a. Das Gift wird in den paarigen, aus zahlreichen Drüsenschläuchen bestehenden Giftdrüsen gebildet, die hinter den Augen liegen. Der Ausführungsgang mündet in den Giftzahn. Das Gift selbst ist dünnflüssig, durchsichtig, wasserhell bis gelblichgrün. Das frische Gift ist in getrocknetem Zustand oder in Glycerol gelöst lange haltbar. In wäßrigen Lösungen zersetzt es sich rasch. Nach der Giftwirkung werden unterschieden: Neurotoxine, die eine lähmende Wirkung auf das Atemzentrum ausüben und zum Erstickungstod führen; Hämorrhagine, die die Gefäße schädigen und an der Bißstelle eine starke Schwellung hervorrufen; Hämolysine, die die Blutkörperchen auflösen. In jedem Fall erfolgt die Resorption durch einen Anteil an Hyaluronidase äußerst rasch.

Symptomatik. Allgemeine Vergiftungserscheinungen sind Übelkeit, Erbrechen, Durst, Schweißausbruch, Schwächegefühl, Schwindelgefühl, Zyanose, Bewußtlosigkeit.

Therapie. Schlangenserum iv., Infusionen, Prednisolon, zentrale Analeptika.
Anti-Snake-Venom-Serum Polyvalentes Schlangengift-Serum Antivenin (Crotalidae) Nord- u. Südamerika
Schlangengift-Serum v. Pferd (Europa)
Schlangengift-Serum v. Pferd (Nord- u. Westafrika)
Schlangengift-Serum v. Pferd (Vord. u. mittl. Orient)
Schlangengift-Serum v. Pferd (Zentral-Afrika)

Spezieller Hinweis: Anweisung über Arzneimittel des Notfallsortiments v. 10. 6. 1982 Verf. + Mitt. d. Min. f. Gesundheitswesen Nr. 6/1982, S. 83

Da die giftigen Enzymsysteme wegen ihrer Größe kaum dialysabel sein dürften, besteht die Anwendung der Dialyse in der Behandlung des akuten Nierenversagens und der akuten Hyperkaliämie (SEYFFART).

10. Thiomersal

$\left[C_6H_4(COO^{\ominus})-S-Hg-CH_2-CH_3 \right] Na^{\oplus}$

Natrium-ethyl-quecksilber(II)-thiosalicylat ist ein weißes oder gelblichweißes, kristallines oder mikrokristallines Pulver. Es ist sehr leicht löslich in Wasser (1 g Substanz in 1 ml Wasser), leicht löslich in Ethanol (1 g Substanz in 8 ml Ethanol). Der Gehalt beträgt 97,0 bis 101,0 % Thiomersal, berechnet auf die bei 105 °C getrocknete Substanz. LD_{50} (Ratte p. o.) 63 mg/kg KM. Thiomersal ist stabil an Luft, aber nicht im Sonnenlicht. Daher erfolgt Aufbewahrung vor Licht geschützt in braunen Gläsern. Anwendung findet Thiomersal als Antiseptikum und Konservierungsmittel in Arzneizubereitungen nach Vorschrift des Arzneibuchs. Die Maximalkonzentration 2 % ist nur zur Verwendung an der unversehrten Haut zugelassen. Lösungen, die 2 % Substanz oder weniger enthalten, sind als »vorsichtig« aufzubewahren. Daraus kann geschlossen werden, daß derartige Lösungen als Gift der Abteilung 2 zu behandeln sind.

Symptomatik und **Therapie** siehe TEIL C I. 1.4.

11. Tropicamid

DL-N-ethyl-N-(pyridyl-(4)-methyl)-tropasäureamid ist ein weißes, mikrokristallines Pulver, von schwach bitterem Geschmack, in Wasser schwer, in Ethanol leicht löslich. Maximale Konzentration 1 % zur Anwendung am Auge.

Tropicamid ist der Wirkstoff im Präparat Mydrum, das zur diagnostischen Pupillenerweiterung dient und nicht unter das Giftgesetz fällt.

Symptomatik. Vergiftungserscheinungen entsprechen in abgeschwächter Form denen von Atropin, siehe 1.1.

Therapie wie bei Atropin, siehe 1.1.

TEIL D

Gifte der Abteilung 2
Zusammensetzung, Eigenschaften und Wirkung der Gifte sowie Erkennen von Vergiftungen und Maßnahmen der Ersten Hilfe

I. Stoffe zur chemisch-technischen Anwendung (mit Symptomatik und Therapie)

1. Metallverbindungen

1.1. Lösliche Antimonverbindungen

Von *Antimon* (lat. Stibium), Sb, das ein silberweißes, glänzendes, hartes Metall ist, leiten sich Verbindungen ab, von denen die meisten recht giftig sind. MAK_D und MAK_K = 0,5 mg/m^3 gemäß TGL 32610. Unter das Giftgesetz fallen nur die Antimonverbindungen, die sich zu mehr als 1 % (Massenkonzentration) in destilliertem Wasser oder in 1 %iger Salzsäure (bezogen auf Massenkonzentration) lösen. Als unlöslich können die Schwefelverbindungen, Antimon(III)-sulfid und Antimon(V)-sulfid, angesehen werden.

Antimon(III)-oxid, Sb_2O_3, ist ein weißes kristallines Pulver, das sich beim Erhitzen gelb färbt. Es ist in Wasser unlöslich, aber löslich in Mineralsäuren, besonders in Salzsäure. F = 656°C, Kp. = 1456°C.

Antimon(III)-chlorid, Spießglanzbutter, $SbCl_3$, F. = 73 bis 74°C, Kp. = 223°C, bildet eine weiße, zerfließliche, kristalline Masse, die in wenig Wasser löslich ist. Mit viel Wasser erfolgt eine Abscheidung von Antimonoxidchlorid. Eine etwa 33 %ige salzsaure Lösung von Antimon(III)-chlorid bildet eine klare, gelbliche, ölige Flüssigkeit.

Antimon(V)-chlorid, $SbCl_5$, F. = 4°C, Kp. = 140°C (unter Zersetzung), bildet eine gelbe hygroskopische, stark rauchende, ölige Flüssigkeit, die durch Aufnahme von 1 Mol Wasser fest wird. Durch viel Wasser wird sie aber zersetzt.

Antimon(III)-acetat ist ebenso wie Antimon(III)-chlorid wasserlöslich und stark ätzend.

Auch organische wasserlösliche Verbindungen sind gebräuchlich.

Kalium-Antimonyltartrat, Brechweinstein. $K[(SbO)C_4H_4O_6]\cdot{}^1/_2H_2O$, bildet farblose, tetraedische Kristalle oder ein weißes Pulver. Es besitzt einen widerlich süßlichen Geschmack und ist wasserlöslich.

Natrium-Antimonyltartrat, $Na(SbO)C_4H_4O_6$, bildet weiße, hygroskopische Blättchen, die leicht in Wasser löslich sind.

Antimon(V)-Natrium-gluconat, $C_{12}H_{17}Na_3O_{17}Sb_2\cdot 9\,H_2O$, bildet ein farbloses, geruchloses, amorphes Pulver, das in Wasser leicht löslich ist. Beim Erhitzen verkohlt die Substanz ohne zu schmelzen.

LD_{50} (Ratte p. o.)-Werte: Antimon(III)-chlorid 525 mg/kg KM;
Antimon(V)-chlorid 1115 mg/kg KM; LC_{50} (Ratte inhal. 2 h) 720 mg/m^3.

Antimonverbindungen finden vielseitige Verwendung in der Glasindustrie als Glasrohstoff, als Läuterungs- und Färbemittel. In der Metallurgie wird Antimon (III)-chlorid zum Brünieren von Eisen, zum Violettfärben von Messing, zum Schwärzen von Zink-, Zinn- und Aluminiumgeräten benutzt. Es dient als Beizmittel in der Textil- und Lederindustrie. Die Antimonchloride finden Verwendung bei Chlorierungen und zum Einführen von Chlor in organische Verbindungen.

Symptomatik. Die Vergiftungserscheinungen durch Antimonverbindungen ähneln denen durch Arsenverbindungen, wobei das metallische Antimon im Gegensatz zum metallischen Arsen als wenig giftig gilt. Es zeigen sich häufiges Erbrechen, wäßrige Durchfälle, Exsikkose, Kollaps. Als Nachfolgeerkrankung muß mit schwerer Leberschädigung gerechnet werden. Die dreiwertigen Antimonverbindungen werden für gefährlicher als die fünfwertigen angesehen. Einige Antimonverbindungen, wie Antimon(III)-chlorid, Antimon(III)-acetat, Natrium- oder Kaliumantimonyltartrat, wirken lokal stark ätzend, was zu Dermatitiden und Hautulzerationen führen kann.

Therapie. Die Maßnahme der Ersten Hilfe besteht im Auslösen von Erbrechen, um oral aufgenommene Antimonverbindungen aus dem Magen zu entfernen. Der Arzt muß sofort Dimercaprol (BAL, Sulfactin) injizieren und eine Magenspülung mit medizinischer Kohleaufschwemmung, möglichst auch unter Zusatz von gebrannter Magnesia, Magnesium oxydatum, vornehmen. Als anschließendes Abführmittel ist in lauwarmen Wasser gelöstes Natriumsulfat zu nehmen. Die magenschonende Kost soll aus Haferschleim bestehen.

Von der Haut sind Antimonverbindungen durch Abwaschen mit reichlich Wasser und Seife gründlich zu entfernen. Die Augen sind mit fließendem, klaren Wasser 10 Minuten gründlich zu spülen. Augenärztliche Kontrolle ist erforderlich.

Die inhalative Aufnahme von Antimonwasserstoff, einem übelriechendem Gas, erzeugt ein ähnliches Vergiftungsbild wie Arsenwasserstoff. Die Festsetzung von $MAK_D = 0{,}2$ mg/m^3 und $MAK_K = 0{,}5$ mg/m^3 gemäß TGL 32610 weisen auf eine hohe Gefährlichkeit hin. Dimercaprol ist in diesem Fall als therapeutische Maßnahme unwirksam.

1.2. Lösliche Bariumverbindungen

Vom Barium, das ein silberweißes, recht weiches Metall ist, leiten sich Verbindungen ab, die sämtlich stark giftig wirken, sofern sie in Wasser oder verdünnten Säuren löslich sind. Infolge seiner Unlöslichkeit ist Bariumsulfat (Schwerspat) ungiftig und fällt nicht unter das Giftgesetz. Es wird in großem Umfang als Röntgenkontrastmittel zur Magendurchleuchtung verwendet. Unter das Giftgesetz fallen nur die Bariumverbindungen, die sich zu mehr als 1% (Massenkonzentration) in destilliertem Wasser oder in 1%iger Salzsäure (bezogen auf Massenkonzentration) lösen. Für lösliche anorganische Bariumverbindungen beträgt $MAK_D = MAK_K = 0{,}5\ mg/m^3$, berechnet als Ba gemäß TGL 32610.

Bariumacetat, $Ba(CH_3COO)_2 \cdot H_2O$, ist ein weißes, kristallines Pulver, das in Wasser leicht löslich ist. Technisch wird es zur Herstellung von Beizen für die Stoffärberei und -druckerei benutzt, in der Analytik als Reagens.

Bariumcarbonat, $BaCO_3$, bildet ein weißes, schweres Pulver, das in Wasser unlöslich ist. In der Glasindustrie dient es zur Herstellung von Bariumoxidgläsern und Baryt-Kalkgläsern. LD_{50} (Ratte p. o.) 650 mg/kg KM.

Bariumchlorid, $BaCl_2 \cdot 2H_2O$, bildet farblose, tafelförmige Kristalle, die sich sehr leicht in Wasser lösen. F. = 960°C, Kp. = 1560°C. LD_{50} (Ratte p. o.) 150 mg/kg KM. Technische Anwendung in der Metallurgie, in der Keramik, um das Ausblühen von Tonwaren zu verhindern.

Bariumchromat, $BaCrO_4$, bildet ein gelbes, schweres, kristallines Pulver, das in Wasser unlöslich ist. Technische Verwendung als Malerfarbe, bei der Zündholzfabrikation und zur Analytik.

Bariumhydroxid, $Ba(OH)_2$, ist ein weißes, in Wasser lösliches Pulver. Technisch dient es zur Herstellung wasserfreier Bariumsalze, zum Reinigen und Entsäuern von Fetten, Ölen und Wachsen, ferner zum Entzuckern der Melasse.

Bariummetatitanat, $BaTiO_3$, dessen Kristalle verschiedene Kristallmodifikationen aufweisen. Die tetragonale Form hat eine hohe Dielektrizitätskonstante. Da es nach Einwirken eines Gleichstromfeldes polarisiert wird und ferroelektrische und piezoelektrische Eigenschaften besitzt, wird es technisch zu Schallabnehmern, zu Unterwasserdetektoren, als Ultraschallsender und zu Elektronenschaltungen verwendet.

Bariumnitrat, $Ba(NO_3)_2 \cdot 4 H_2O$, bildet farblose Kristalle, die sich leicht in Wasser lösen. Technisch wird es in der Feuerwerkerei als Grünfeuer verwendet, ferner als Läuterungsmittel in der Glasindustrie.

Bariumoxid, BaO, bildet farblose Kristalle von hoher Reaktionsfähigkeit gegenüber Wasser und Kohlensäure. F. = 1923 °C, Kp. etwa 2000 °C. Technisch dient es zur Herstellung von Bariumperoxid und Bariumhydroxid sowie in der Glasindustrie.

Bariumperoxid, BaO_2, ist ein weißes, schweres Pulver, das sich nur schwer in Wasser löst. Es entwickelt mit verdünnten Mineralsäuren Wasserstoffperoxid.

Mit konzentrierter Salzsäure entstehen Chlor und Sauerstoff. Bei Berühren mit organischen Substanzen besteht Entzündungsgefahr. Technisch dient es zum Bleichen von Pflanzenfasern, Stroh und tierischen Substanzen, in der Glasindustrie als Reinigungs- und Entfärbungsmittel bei der Bleiglasschmelze.

Bariumselenit, $BaSeO_3$, gehört als Selen(IV)-verbindung zur Abteilung 1 der Gifte.

Bariumsulfid, BaS, ist ein weißes, kristallines Pulver und *Bariumpolysulfid* ein braunschwärzliches Pulver. Anwendung finden diese Verbindungen zum Enthaaren von Fellen und als Leuchtmassen. Im Pflanzenschutz werden sie zu Schwefelbariumbrühe benötigt.

Bariumstearat, $Ba(C_{18}H_{35}O_2)_2$, fällt infolge der jetzigen Löslichkeitsvoraussetzungen nicht mehr unter das Giftgesetz.

Außer den genannten Bariumverbindungen werden noch folgende hergestellt: Barium-ethylsulfat, -benzoat, -benzolsulfonat, -bromid, -chlorat, -formiat, -hydrogenoxalat, -iodid, -oleat, -oxalat, -propionat, -salicylat, -succinat.

Bariumverbindungen enthaltendes Fertigpräparat für die Galvanotechnik ist Regenerierungssalz »BAC«. In den Präparaten *V56-01* und *V 56-02* (beide in Giftabeilung 2) ist es als Emissionscarbonat zur Kathodenbepackung von Gasentladungslampen enthalten.

Symptomatik. Die Giftwirkung im Organismus wird einerseits auf die Verdrängung der Kaliumionen durch Bariumionen, andererseits auf die Entziehung von Sulfationen zurückgeführt. Bariumionen zeigen digitalisähnliche Wirkungen wie Vorhofflimmern und Bradykardie bis zum Herzstillstand. Durch eine ausgeprägte Giftwirkung auf die Muskelzellen entstehen Krampfperistaltik, Parästhesien und Paresen der Extremitäten. Dieses Stadium beginnt etwa 2 bis 3 Stunden nach der Giftaufnahme. Vorher zeigen sich Erbrechen, wäßrige und blutige Durchfälle, Schwindelgefühl, Trockenheit im Mund und Schluckbeschwerden. Lokal wirken einige Bariumsalze auf Haut und Schleimhäute stark ätzend. Dies gilt besonders für Bariumoxid.

Therapie. Im ersten Stadium der Vergiftung, also möglichst bald nach der Giftaufnahme, ist eine Magenspülung mit einer etwa 3%igen Natriumsulfatlösung vorzunehmen, um die Bariumionen als unlösliches und damit ungiftiges Bariumsulfat zu fällen.

Weiterhin sind als Abführmittel 30 g Natriumsulfat, in $^1/_2$ l lauwarmen Wasser gelöst, zum Trinken zu geben. Gegen die auftretenden Koliken ist eine Injektion von 0,5 bis 1 mg Atropinsulfat und bisweilen eine weitere Injektion von Pethidin (Dolcontral) oder Papaverin angezeigt. Stationär ist beim Auftreten einer Hypokaliämie eine Kalium-Infusionstherapie durchzuführen, ferner beim Auftreten von Atemstörungen eine O_2-Beatmung sowie eine Überwachung des Wasser- und Elektrolythaushalts vorzunehmen. Auf Nierenschaden und eine mögliche Oligurie ist zu achten. Bei der Aufnahme von Bariumsulfid oder Bariumpolysulfid inhalativ durch Staub oder oral als Spritzbrühe ist zu beachten, daß diese Ver-

bindungen im Magen in Bariumchlorid und Schwefelwasserstoff umgesetzt werden. Außer der Bariumvergiftung kann hier noch eine Schwefelwasserstoffvergiftung auftreten, weshalb die Gefahr eines Lungen- und Hirnödems besteht.

1.3. Lösliche Berylliumverbindungen

Vom Beryllium, Be, einem harten, spröden Metall, leiten sich giftige Verbindungen ab, für die als $MAK_D = MAK_K = 0{,}001\ mg/m^3$, berechnet als Be, gemäß TGL 32610 festgelegt sind. Unter das Giftgesetz fallen nur die Berylliumverbindungen, die sich zu mehr als 1% (Massenkonzentration) in destilliertem Wasser oder in 1%iger Salzsäure (bezogen auf Massenkonzentration) lösen. Es kommen in Frage:

Berylliumacetat, basisch, $Be_4O(CH_3COO)_6$, bildet weißliche Kristalle, unlöslich in Wasser, löslich in organischen Lösungsmitteln. Technische Anwendung findet es als Ausgangsstoff für reinste Berylliumsalze.

Berylliumchlorid, $BeCl_2$, bildet weißliche, zerfließliche Kristalle, die in Wasser unter Wärmeentwicklung und in Ethanol löslich sind. F. = 440 °C, Kp. = 520 °C. LD_{50} (Ratte p.o.) 92 mg/kg KM. Technisch wird es zur Herstellung von reinem Beryllium und zur Synthese benutzt.

Berylliumfluorid, BeF_2, siehe Fluoride TEIL D I. 5.2.

Berylliumnitrat, $Be(NO_3)_2 \cdot 3\,H_2O$, bildet eine weiße, zerfließliche, kristalline Masse, die in Wasser und Ethanol löslich ist. F. = 60 °C. Das Salz mit 3 Mol Kristallwasser wird bei 100 °C wasserfrei und zersetzt sich bei 200 °C. Technische Anwendung findet es in der Glühlichtindustrie zum Härten der Glühkörper.

Berylliumsulfat, $BeSO_4 \cdot 4\,H_2O$, bildet farblose Kristalle, löslich in Wasser, unlöslich in Ethanol. Beim Erhitzen auf 400°C verliert es sein Kristallwasser und beginnt bei 550 bis 600°C sich in BeO und SO_3 zu zersetzen. Technische Anwendung findet es in der keramischen Industrie.

Symptomatik. Als akute Vergiftung steht im Vordergrund die inhalative durch Einatmen von Staub oder Dämpfen. Die Aufnahme erfolgt über die Lunge, so daß akute Fälle unter dem Bild von Bronchitiden und Pneumonien auftreten. Das aufgenommene Beryllium wird zur Hälfte über die Nieren ausgeschieden, die andere Hälfte findet sich in der Leber und zum größten Teil in Knochen. In diesen bleibt es dauernd haften. Es verdrängt das Magnesium, wodurch eine Hemmung der Phosphatase und anderer Enzyme verursacht wird. Bei stark vermehrter Kalziumausscheidung ist ein großer Gewichtsverlust, mit Zeichen einer Allgemeinschädigung bis zur Kachexie, ein objektives Vergiftungssymptom.
Die **chronischen Vergiftungen** können sich in etwa 3 Erscheinungsformen offenbaren:

1. Kontaktdermatitis mit Auftreten von chronischen Ulzerationen, Hautgranulomen und Fistelbildungen. Es ergeben sich sehr schwer heilende Wunden, der Heilungsprozeß dauert mitunter monatelang,

2. chronisch entzündliche Erscheinungen des Respirationstrakts mit dem Auftreten von chronischer Pneumonie,

3. chronische Lungengranulomatose (wobei eine Latenzzeit bis zum Auftreten der ersten Symptome von durchschnittlich drei Jahren zu verzeichnen ist), die leicht mit einer Miliartuberkulose oder mit einer Sarkoidose verwechselt werden kann (BRAUN und DÖNHARDT.) Dadurch, daß die Krankheitserscheinungen der chronischen Vergiftung oft erst nach langjähriger Latenzzeit auftreten und während der Exposition kaum subjektiv wahrnehmbare Gesundheitsschäden auftreten, werden die Werktätigen leicht zu einer gewissen Sorglosigkeit beim Umgang mit Beryllium verleitet. Deshalb sind frühdiagnostische Methoden, wie Elektrophorese der Serumeiweißkörper, alkalische Phosphatase, Malatdehydrogenase, Isocitronensäuredehydrogenase, äußerst wichtig (MINDEN). Da für die Berylliumvergiftung noch keine spezifische Therapie bekannt ist und auch keine scharfe Grenze bei wiederholter längerer Exposition zwischen akuter und chronischer Berylliumvergiftung besteht, ist auf die Prophylaxe ein besonderes Gewicht zu legen.

Therapie. Beim Auftreten einer Tracheobronchitis ist sofort Bettruhe zu verordnen, da körperliche Betätigung den Verlauf infaust beeinflußt. Sauerstofftherapie, Antibiotikagabe und monatelange Prednisolonzufuhr werden empfohlen. Bei Hautverletzungen ist eine weite Exzision der verletzten Stelle angezeigt.

Spezielle Literatur

Minden, H.: Beryllium aus arbeitsmedizinischer Sicht. In: *W. Grund,* Toxikologie und Arbeitsmedizin

1.4. Lösliche Bleiverbindungen

Blei und dessen unlösliche Verbindungen fallen nicht unter das Giftgesetz. Bleialkylverbindungen gehören zur Abteilung 1 der Gifte. Zur Abteilung 2 der Gifte gehören die Bleiverbindungen, die sich zu mehr als 1% (Massenkonzentration) in destilliertem Wasser oder in 1%iger Salzsäure (bezogen auf Massenkonzentration) lösen. $MAK_K = 0{,}01\ mg/m^3$, $MAK_D = 0{,}005\ mg/m^3$ für Blei und seine anorganischen Verbindungen (Staub und Rauch) mit Ausnahme von Bleisulfid, berechnet als Pb gemäß TGL 32610.

Blei(II)-acetat, Bleizucker, $Pb(CH_3COO)_2 \cdot 3\,H_2O$, bildet farblose, durchscheinende, leicht verwitternde Kristalle von süßlichem und zusammenziehendem, metallischem Geschmack und schwachem Essiggeruch. Das in Wasser leicht lösliche Salz zieht aus der Luft Kohlensäure an und wird dadurch unvollständig wasserlöslich. F. = 75 °C, F. des wasserfreien Salzes etwa 280 °C. Technische Anwendung findet es in der Baumwollfärberei und zum Beschweren von Seide, zur Herstellung von anderen Bleiverbindungen, als Reagens.

Blei(IV)-acetat, $Pb\,(CH_3COO)_4$, bildet farblose Kristallnadeln, die in Wasser

unlöslich sind und durch heißes Wasser hydrolisiert werden. F. = 175 °C. Technisch ist es ein spezifisch wirkendes Oxydationsmittel, das zu Dehydrierungen und Hydroxylierungen organischer Verbindungen geeignet ist. Es kann auf organische Verbindungen gleichzeitig oxydierend und acetylierend wirken.

Bleicarbonat, basisch, $2PbCO_3 \cdot Pb(OH)_2$, Bleiweiß, Cerussa, ist ein schweres, weißes, feines Pulver, unlöslich in Wasser, Technisch wird es für Malerfarben, als Spachtelmasse für Lackierungen sowie für keramische Glasuren genommen.

Blei(II)-chlorid, $PbCl_2$ ist ein weißes, kristallines Pulver, das in kaltem Wasser wenig, in heißem Wasser leichter löslich ist. F. = 501°C, Kp. = 950 °C. Technisch wird es zur Herstellung anderer Bleiverbindungen genommen.

Blei(II)-chromat, $PbCrO_4$, ist gefällt ein feines, gelbes bis orangegelbes Pulver, unlöslich in Wasser. F. = 844 °C. Beim Erhitzen über den Schmelzpunkt tritt Zersetzung unter Abgabe von Sauerstoff ein. In geschmolzenem Zustand bildet es braune Stücke oder ein gelbbraunes Pulver. Technisch dient das geschmolzene Bleichromat in der organischen Chemie als Oxydationsmittel, das gefällte als Pigment für Malerfarben.

Bleichromat, basisches, $PbCrO_4 \cdot PbO$, bildet ein rotes, feines Pulver. Es dient als Pigment für Malerfarben.

Blei(II)-iodid, PbI_2, F. = 402°C, Kp. = 954°C, ist ein goldgelbes, kristallines Pulver, in Wasser fast unlöslich. Technisch wird es als Ersatz für Goldbronze gebraucht.

Bleimennige, Blei(II)-orthoplumbat, Blei(II,IV)-oxid, Pb_3O_4, ist ein schweres, rotes Pulver, unlöslich in Wasser. F. etwa 830 °C. Beim Glühen wird es violettschwarz, beim Erkalten kehrt die rote Farbe zurück. In der Glasindustrie wird Mennige als Glasrohstoff benutzt. Das sich beim Schmelzprozeß bildende Bleisilikat oder Bleioxid hat hervorragende Eigenschaften. Es verleiht ein hohes Lichtbrechungsvermögen und wird als Zusatz zu vielen optischen Glassorten und Kristallgläsern benutzt. Auch mechanische Eigenschaften können durch Bleioxidgehalt verändert werden.

Die Verwendung als Anstrichfarbe ist für Mennige eingeschränkt:

1. Bleimennige darf vom Erzeuger für Anstrichzwecke nur mit einem Verschnitt von mindestens 60 % an bleifreien Zusätzen geliefert werden.

2. Bleimennige darf für Anstrichzwecke nicht mehr an Geländern, Zäunen, Gartenmöbeln und Schildern verwendet werden. Ausnahmen bestehen für Brükkengeländer, Eisenbahnanlagen und Verkehrszeichen. Auch eiserne Konstruktionsteile, die in die Erde eingesetzt und verlegt oder ummantelt werden, dürfen nicht mit Mennige angestrichen sein.

Bleimetaborat, Bleiborat, $Pb(BO_2)_2 \cdot 2H_2O$ bildet ein weißes, kristallines Pulver, das unlöslich in Wasser ist. Es dient zur Herstellung von Ölfarben und zum Anstrich von Schiffen, da es widerstandsfähig gegen Luft- und Meerwassereinwirkung ist.

Blei(II)-nitrat, $Pb(NO_3)_2$, ist ein weißes, kristallines, in Wasser lösliches Pulver. Es zersetzt sich beim Erhitzen über 470 °C. Technisch dient es zur Herstellung von Zündhölzern und von Farblacken.

Blei(II)-oxid, PbO, Bleiglätte, Lithargyrum, Massicot, F. = 888 °C, Kp. = 1470 °C, bildet ein schweres, gelbes bis rötliches, in Wasser unlösliches Pulver, das aus der Luft Kohlensäure aufnimmt. Technisch findet es Verwendung in der Glasindustrie, zu Metall- und Glaskitten und zu Firnissen.

Blei(IV)-oxid, Bleidioxid, PbO_2, ist ein dunkelbraunes, kristallines Pulver, das beim Erhitzen auf 300 °C Sauerstoff abgibt und deshalb in der Technik als Oxydationsmittel benutzt wird.

Blei(II)-stearat, $Pb(C_{18}H_{35}OO)_2$, ist ein feines, weißes in Wasser unlösliches Pulver. Das technische Präparat besteht meist noch aus wechselnden Mengen Bleipalmitat und Bleioleat sowie freier Stearinsäure. Es dient zur Stabilisierung von PVC und PVC-Folien, in der Kabelindustrie als Stabilisator für die Polyvinylchlorid-Umhüllungen sowie als Pudermittel für Gummikabel und als Gleitmittel.

Blei(II)-sulfat ist in gefälltem Zustand ein weißes Pulver, das in Wasser unlöslich ist. Beim Erhitzen zersetzt es sich bei etwa 500 °C. Technisch wird es zur Herstellung von Leinölfirnis und als Substrat für lithographische Farblacke benutzt. In galvanischen Elementen befindet es sich mit Zink zusammen. Infolge seiner geringen Deckkraft ist es als Farbe unbrauchbar.

Blei(IV)-sulfat, $Pb(SO_4)_2$, ist ein gelbliches Kristallpulver, das durch Wasser zersetzt wird. Es ist ein starkes Oxydationsmittel, das Blei(IV)-oxid noch übertrifft.

Blei(II)-thiocyanat, $Pb(SCN)_2$, ist ein weißes, geruchloses, an der Luft beständiges, kristallines Pulver. Es ist schwer in Wasser löslich, unlöslich in Ethanol. Beim Erhitzen zersetzt es sich bei einer Temperatur von 190 °C. Beim Kochen mit Wasser entsteht bei Siedetemperatur ein basisches Salz $Pb(SCN)_2PbO \cdot H_2O$. Technische Anwendung findet das Thiocyanat in Mischungen für Streichholzzündmassen, in der Stoffdruckerei und in der Maßanalyse.

Weitere Bleisalze und Bleiverbindungen sind Bleibenzoat, Bleibromat, Bleioxalat, Bleipropionat, Blei(II)-salicylat, Blei(II)-phthalat, Blei(II)-citrat.

Bleiverbindungen enthaltende Präparate für die Galvanotechnik sind: Bleielektrolyt »PH«, Spezialsäure »OP und PH«, Zusatzlösung S.

TGL 30235/02: Gewinnung und Verwendung von Blei und seinen Verbindungen; Herstellung von Akkumulatoren aus Blei und seinen Verbindungen.

Bleimerkblatt: Allen Beschäftigten, die mit Blei oder seinen Verbindungen umgehen, ist das Bleimerkblatt auszuhändigen.

Symptomatik. Die löslichen Bleisalze sind durch das ionisiert in Lösung befindliche Blei für den Organismus gefährlich (Bleialkylverbindungen TEIL C I. 1.7.2.). Die ersten Vergiftungserscheinungen sind Kopfschmerzen, Appetitlosigkeit, Müdigkeit, Nervosität, Tremor und Obstipation. Es kommt dann zum Auf-

treten sehr schmerzhafter Koliken, die oft mehrere Stunden anhalten und sich in Intervallen mehrmals täglich wiederholen können. Die Erkrankten klagen über Müdigkeit und rasche Ermüdbarkeit beim Gehen. Am Zahnfleisch zeichnet sich ein 1 bis 2 mm breites, graubläuliches Band, der Bleisaum, ab. Bei Kindern fehlt er meist, auch bei Erwachsenen kann er bei intensiver Mundpflege wenig ausgeprägt sein. Er besteht aus einer Ablagerung von Bleisulfid und entsteht durch Schwefelwasserstoff, der von den in den Zahntaschen anwesenden Bakterien gebildet wird.

Die Späterkrankungen infolge Bleiintoxikation sind vielfältig. Eine Erkrankung des Gefäßsystems wird durch eine gelblichgraue Blässe der Haut, das Bleikolorit, gekennzeichnet. Eine Schädigung der motorischen Nervenbahnen hat eine Streckerschwäche der Hand und eine Radialislähmung zur Folge. Andere Erkrankungen sind Nephropathie, Magen-Duodenum-Ulzera, Volvolus, Encephalopathia saturnina.

Therapie. Bei oraler Vergiftung ist eine sofortige Magenspülung mit einer dreiprozentigen Natriumsulfatlösung unter Zusatz von reichlich medizinischer Kohleaufschwemmung erforderlich. Die spezifische Therapie besteht in der Überführung des ionisierten Bleis in eine Bleikomplexverbindung durch Prophyledta oder D-Penicillamin. Die Applikation von Dimercaprol (BAL, Sulfactin) lehnt Moeschlin als kontraindiziert ab. Die symptomatische Behandlung erfordert Laxantia zur Darmentleerung (Natriumsulfat), Spasmolytika (Papaverin), Sedativa (Propaphenin) und diätetische Maßnahmen.

Spezielle Literatur

Merkblatt für den Umgang mit Blei. Zentralinstitut für Arbeitsmedizin der DDR 1980

1.5. Lösliche Chrom(III)- und Chrom(VI)-verbindungen

Chrom kann in seinen Verbindungen zwei-, drei-, fünf- und sechswertig auftreten. Unter das Giftgesetz fallen nur Verbindungen, in denen Chrom drei- oder sechswertig ist und die sich zu mehr als 1% (Massenkonzentration) in destilliertem Wasser oder in 1%iger Salzsäure (bezogen auf Massenkonzentration) lösen.

1.5.1. Dreiwertige Chromverbindungen

Dreiwertiges Chrom tritt stets als Kation in den anorganischen Verbindungen auf. Die MAK-Werte unterscheiden sich. Sie betragen für die dreiwertigen Chromverbindungen MAK_D = 0,5 mg/m^3 und MAK_K = 1mg/m^3, berechnet als Cr_2O_3, gemäß TGL 32610.

Chrom(III)-oxid, Cr_2O_3, ist ein dunkelgrünes, amorphes Pulver, das sich beim Glühen über 900 °C in eine kristalline, stabile Form umwandelt. Das amorphe

Pulver ist in Wasser unlöslich, wenig löslich in Säuren. Die stabile kristalline Form ist in Säuren unlöslich. F. = 1990 °C. Technische Anwendung findet es als Malerfarbe, in der Glas- und Porzellanmalerei, in der Stoffdruckerei, als Schleifmittel und Stahlpoliermittel, als Katalysator bei chemischen Prozessen.

Chrom(III)-chlorid, $CrCl_3$, die wasserfreie Verbindung bildet pfirsichblütenfarbene Kristalle, die unlöslich in kaltem Wasser und Ethanol sind. Beim Erhitzen beginnt es, bei etwa 950 °C zu sublimieren und bei 1300 °C sich zu zersetzen. LD_{50} (Ratte p.o) 440 mg/kg KM.

Technische Anwendung findet es in der Stoffdruckerei und als Beize für Baumwolle und Seide. Die wasserhaltige Verbindung mit 6 Mol Kristallwasser ist ein moosgrünes, zerfließliches, kristallines Pulver, das in Wasser unlöslich ist, löslich in Ethanol und verdünnten Säuren. F. = 83 °C. Technische Anwendung findet es als Beize in der Textilindustrie, zur Metallverchromung.

Chrom(III)-hydroxid, $Cr(OH)_3 \cdot xH_2O$, ist ein blaugrünes, amorphes Pulver, das unlöslich in Wasser, aber löslich in Säuren ist. Technische Anwendung findet es als Beizmittel und Malerfarbe.

Chrom(III)-nitrat, $Cr(NO_3)_3 \cdot 9\,H_2O$, bildet violette Kristalle, löslich in Wasser und Ethanol. F. = 36 °C. Beim Erhitzen der wässerigen Lösung findet ein Farbumschlag nach Grün statt, der beim Erkalten wieder blauviolett umschlägt. Technische Anwendung findet es als Beize und zur Herstellung von alkalifreien Katalysatoren.

Chrom(III)-sulfat, $Cr_2(SO_4)_3 \cdot 18\,H_2O$, bildet violette Kristalle, die in Wasser löslich, aber unlöslich in Ethanol sind. Beim Erhitzen auf etwa 75 °C verliert es Kristallwasser, $Cr_2(SO_4)_3 \cdot 15\,H_2O$, ist ein dunkelgrünes, kristallines Pulver. Das wasserfreie Salz ist ein pfirsichblütenfarbenes Pulver. Technische Anwendung findet es als Beizmittel in der Färberei.

Chrom(III)-kaliumsulfat, Chromalaun, $KCr(SO_4)_2 \cdot 12\,H_2O$, bildet dunkelviolette Kristalle oder ein hellviolettes Pulver, das in Wasser löslich, in Ethanol unlöslich ist. F. = 89 °C. Beim Erhitzen auf 350 °C wird es kristallwasserfrei. Die violetten, wäßrigen Lösungen schlagen in der Siedehitze in Grün um. Technische Anwendung findet es in der Gerberei, in der Leim- und Gummiindustrie, zur Herstellung wasserdichter Stoffe, als Fixiermittel in der Film- und Photoindustrie, in der mikroskopischen Technik zur Gelatinehärtung.

1.5.2. Sechswertige Chromverbindungen

Das sechswertige Chrom tritt stets als Anion in den anorganischen Verbindungen auf. Die MAK-Werte für Chromtrioxid, Chromate und Dichromate betragen MAK_D und MAK_K 0,1 mg/m^3 berechnet als CrO_3, gemäß TGL 32610.

Chrom(VI)-oxid, CrO_3, bildet dunkelrote, stahlglänzende Kristalle oder scharlachrote Kristallmassen, die sehr hygroskopisch und leicht in Wasser löslich sind. F. = 198 °C, beim Erhitzen über 230 °C tritt Zersetzung unter Sauerstoffabspal-

tung ein. Technische Anwendung findet es als Oxydationsmittel, als Ätzmittel für Kupfer, Bronze und Leichtmetalle, in der Färberei und in der Lederindustrie für Chromleder, in der Galvanotechnik zum Verchromen, zur Füllung galvanischer Elemente.

Ammoniumchromat, $(NH_4)_2CrO_4$, bildet gelbe Kristallnadeln, die leicht in Wasser löslich sind, unlöslich in Ethanol. Bereits beim Erwärmen gibt es Ammoniak ab und geht in Dichromat über. Technische Anwendung findet es in der Photographie zur Steigerung der Lichtempfindlichkeit von Gelantineschichten.

Eisen(III)-chromat, Sideringelb, $Fe_2(CrO_4)_3$, ist ein gelbes Pulver, unlöslich in Wasser, löslich in verdünnter Salzsäure. Verwendung findet es in Farben und Lacken, ferner in der Metallurgie.

Kaliumchromat, K_2CrO_4, bildet gelbe Kristalle, die leicht in Wasser löslich sind, aber unlöslich in Ethanol. Die rhombische Kristallform verwandelt sich beim Erhitzen oberhalb von 670 °C in eine hexagonale Form, die bei etwa 1 000 °C schmilzt. Technische Anwendung findet es zum Härten und Konservieren von anatomischen Präparaten, in der Färberei und Zeugdruckerei als Beize, in der Glasindustrie, bei der Lederverarbeitung, der Herstellung von Email, beim Lichtdruckverfahren in Chromgelatineschichten.

Kupferchromat, basisches, $CuCrO_4 \cdot 2CuO \cdot 2\ H_2O$, bildet gelbbraune Kristalle. F. = 260 °C.

Natriumchromat, Na_2CrO_4, bildet gelbe Kristalle, die in Wasser leicht, in Ethanol schwer löslich sind. F. = 792 °C. Technische Anwendung findet es zur Herstellung von Chromfarben, als Beize und Oxydationsmittel in der Textil- und Druckindustrie, in der Färberei.

Rubidiumchromat, Rb_2CrO_4, bildet gelbe Kristalle, die leicht in Wasser löslich sind.

Silberchromat, Ag_2CrO_4, siehe TEIL D I. 1.8.

Ammoniumdichromat, $(NH_4)_2Cr_2O_7$, bildet gelbrote Kristalle, die in Wasser und Ethanol löslich sind. Beim Erhitzen auf 185 °C zersetzt es sich in Chrom(VI)-oxid, Wasser und Stickstoff. Es ist entflammbar. Technische Anwendung findet es in der Färberei als Beizmittel, in der Glasindustrie, in der Lederfabrikation, in der Feuerwerkerei, in der Photographie zur Herstellung lichtempfindlicher Chromat-Eiweißlösungen.

Kaliumdichromat, $K_2Cr_2O_7$, bildet gelbrote Kristalle, die in Wasser löslich, in Ethanol unlöslich sind. Beim Erhitzen über 236 °C verwandelt sich die trikline in eine monokline Kristallform. F. = etwa 400 °C. Beim Erhitzen über 610 °C zersetzt es sich. LD_{50} (Ratte p.o.) 160 mg/kg KM.

Technisch dient es zur Herstellung von Chromfarben, als Oxydationsmittel bei zahlreichen chemischen Prozessen, zum Bleichen von Fetten, Wachsen und Badeschwämmen, in der Gerberei, Färberei und Porzellanmalerei, in der Galvanoplastik, als Holzbeizmittel, zum Beizen in der Zeugdruckerei, zur Füllung galvanischer Elemente, zum Härten und Konservieren von Gelatine.

Natriumdichromat, $Na_2Cr_2O_7 \cdot 2\,H_2O$, bildet rote, zerfließliche Kristalle, die sehr leicht in Wasser löslich sind, unlöslich in absolutem Ethanol. F. = 356 °C, beim Erhitzen auf 400 °C tritt Zersetzung ein. Technische Anwendung findet es in großem Ausmaß, zumal es aus ökonomischen Gründen Kaliumdichromat teilweise verdrängt. Es hat die gleichen Anwendungsgebiete wie Kaliumdichromat.

1.5.3. Chromverbindungen in der Galvanotechnik

Chromverbindungen enthaltende Präparate für die Galvanotechnik sind: ABS Beize; Chemoxal TEIL II; Chromatierlösung ZKO; Blauchromatierlösung »Azurith«; Chromatierlösung »Iris«; Chromatiersalz KF, ZF und ZKG; Chromsalz und Chromsalz »mr«; Chromverstärkungssalz »C 59«; Glanzchromatierung »D« Teil I; Glänz- und Entgratungselektrolyt »Uni 68«; MBV-Salz; Nachverdichtungssalz Typ »B«; Passivierungs-Salz »Lengefeld«; Regenerierungslösung für Glanzchromatierung; Reinigungselektrolyt D.

1.5.4. Chromverbindungen in der Glasindustrie

In der Glasindustrie werden zahlreiche Chromverbindungen benutzt. Dreiwertige Chromverbindungen ergeben einen grünen Farbton, dessen Tiefe von den Glasrohstoffen der Schmelze abhängt. Sechswertige Chromverbindungen ergeben gelb gefärbte Gläser. In den Chromgläsern spielt daher das Gleichgewicht zwischen drei- und sechwertigen Chromionen eine ausschlaggebende Rolle. An dreiwertigen Chromverbindungen findet Chromoxid, ein grünes Pulver, Verwendung, ferner Chromhydroxid, das die Bezeichnung Guignetgrün führt. Indem es durch einen besonderen Schmelzprozeß gewonnen wird, unterscheidet es sich durch seine brillantgrüne Farbe von einem gefällten Präparat, das ein bläulichgrünes Aussehen hat. Das sechswertige Chrom wird in Form der Chromate angewendet, wie Barium-, Blei-, Eisen-, Kalium-, Kupfer- und Natriumchromat sowie als Kalium- und Natriumdichromat.

Symptomatik der Vergiftungen durch Chromverbindungen. Die dreiwertigen Chromverbindungen, in denen Chrom als Kation vorliegt, sind weniger toxisch als die sechwertigen Verbindungen (Braun-Dönhardt). Auch die unterschiedlichen Größen der MAK-Werte erhellen dies. Es muß wohl zwischen ionogener Vergiftung einerseits und der ätzenden und oxydierend-reduzierenden Form unterschieden werden, wobei selbstverständlich keine klare Trennung erfolgt, sondern alle Wirkungsfaktoren ineinander greifen. Die Giftaufnahme kann perkutan, inhalativ und oral erfolgen. Perkutan ist die Resorption besonders leicht möglich, wenn die Chromverbindungen in Fetten gelöst sind. Auch die defekte Haut ist für die Chromverbindungen sehr aufnahmefähig. Bei Verbrennungen in der chemischen Industrie können heiße Natrium- oder Kaliumdichromatlösungen eine verhängnisvolle, tödliche Rolle spielen.

Ein chronisches Vergiftungsbild geben die ständigen Kontaktstellen mit Chromlösungen und -verbindungen im Bereich des Nagelfalzes, an den Fingern, Händen und am Unterarm. Es entstehen chronische Geschwüre, die auf die Ätzwirkung der Chromverbindungen zurückzuführen sind. Werktätige im graphischen Gewerbe können hiervon betroffen sein. Es wird vermutet, daß auch das »Maurer- und Zementekzem« auf einem geringfügigen Chromgehalt beruht (MOESCHLIN).

Die inhalative Vergiftung kann durch Staub (Chromalaun, Dichromate) oder durch Dämpfe von Chromverbindungen erfolgen. Im akuten Stadium kann durch Dichromatinhalationen eine Pneumonie erzeugt werden. Folgen sind stets starke Reizerscheinungen auf den Schleimhäuten, besonders der Nase. Chronische Folgen können Rhinitis sein und sogar Septumperforation. Werktätige, die über lange Zeit mit Chromverbindungen Umgang haben, klagen über Appetitlosigkeit, Übelkeit und Magenschmerzen.

Die akute orale Vergiftung kann bereits durch 1 bis 2 g Chrom(VI)-oxid oder 0,5 bis 1 g Kaliumdichromat tödlich verlaufen (MOESCHLIN). Im ersteren Fall entspricht die Vergiftung dem typischen Bild einer Säurevergiftung. Sterben die Vergifteten nicht bereits im ersten Schock, so gehen sie meist nachher an einer akuten Nierenschädigung zugrunde. Im zweiten Fall drückt sich die starke oxydative Giftwirkung durch Magen-Darm-Schmerzen mit Kollaps und Erbrechen von gelblich-grünen Massen, nachfolgende Durchfälle mit Blutbeimengungen aus. Schwere Nierenschädigungen mit Hämaturie und schließlich Anurie mit Urämie treten ein (MOESCHLIN). Überstehen die Vergifteten die ersten Stadien des schweren Kollapses, so sterben sie etwa am 8. bis 10. Tage an Urämie, wenn nicht die Hämodialyse rettend eingesetzt wird.

Therapie der Vergiftungen durch Chromverbindungen. Die Hautbehandlung soll außer bei Verbrennungen durch Behandeln mit 5%iger Natriumthiosulfatlösung erfolgen, auch Kompressen mit Natriumzitrat werden empfohlen. Eine äußerliche $CaNa_2$-EDTA-Behandlung dürfte ohne Erfolg bleiben, da dieses mit sechswertigem Chrom keine Komplexverbindung eingeht, wie WIRTH feststellte.

Die akute orale Dichromatvergiftung soll mit einer sofortigen Magenspülung unter Zusatz von reichlich Milch, Eiweiß, medizinischer Kohle und Magnesium oxydatum (Magnesia usta) erfolgen. Außerdem soll löffelweise Magnesium oxydatum und medizinische Kohle, mit Wasser angerührt, eingegeben werden. Zur Bekämpfung der Nierenschädigung sind wiederholte Austauschtransfusionen oder Hämodialyse angezeigt. Sie vermag die anurische Phase zu überbrücken und den Blut-Chrom-Spiegel zu senken. Prophyledta, Dimercaprol (Sulfactin, BAL) und Penicillamin führen zu keinen überzeugenden Ergebnissen.

Zur Prophylaxe des Chromatekzems und zur Rezidivprophylaxe steht als Hautschutzsalbe bei Chromatexposition die Manygeen-Chromatschutzsalbe zur Verfügung.

Spezielle Literatur

Merkblatt bei Überempflindlichkeit gegen Chrom. Zentralinstitut für Arbeitsmedizin der DDR 1979

1.6. Eisen(III)-chlorid

$FeCl_3$ bildet hygroskopische Kristalle, die im durchfallenden Licht granatrot, im reflektierten Licht grün, metallisch glänzend erscheinen. Sie sind leicht löslich in Wasser, Ethanol und Methanol, löslich in Aceton, Ether, Benzen, Toluen, Pyridin, unlöslich in Glycerol. F. = 305 °C unter Sublimieren. Kp. = 324 °C unter Zersetzung. LD_{50} (Ratte p.o.) 900 mg/kg KM.

Hexahydrat ($FeCl_3 + 6\,H_2O$) mit etwa 40% Kristallwasser bildet gelbe bis grünlichgelbe hygroskopische kristalline Stücke, die sehr leicht löslich in Wasser, Ethanol und Glycerol sind. Es schmilzt bei 37°C im Kristallwasser und gibt beim weiteren Erhitzen Salzsäure und Wasser ab.

Technische Anwendung findet Eisen(III)-chlorid als Chlorüberträger, als Kondensations- und Oxydationsmittel in der organischen Synthese, in der photographischen Reproduktionstechnik, als Beize in der Färberei und Druckerei. Ferner wird es zum Aufarbeiten von Kupfer- und Silbererzen sowie in der Abwässerreinigung als Katalysator benutzt. In der Mikroskopie ist es Fixierungsmittel und Reagens auf Phenole.

Symptomatik. Eisen(III)-chlorid besitzt von den Eisenverbindungen die stärkste Ätzwirkung. Innerlich und in Körperhöhlen zur Blutstillung eingebracht, können konzentrierte Lösungen tödliche Verätzungen hervorrufen. Auch können Eisenverbindungen, in größerer Menge vom Darm aus resorbiert, eine der Magnesiumnarkose ähnliche Lähmung herbeiführen. Chronische Eisenvergiftungen sind nicht bekannt.

Therapie. Akute Eisenvergiftungen können mit Desferal behandelt werden.

1.7. Lösliche Kupferverbindungen

Im Giftgesetz sind wieder Kupferverbindungen, die sich zu mehr als 1% (Massenkonzentration) in destilliertem Wasser oder in 1%iger Salzsäure (bezogen auf Massenkonzentration) lösen, aufgenommen.

Kupfer(II)-acetat, $Cu(CH_3COO)_2 \cdot H_2O$, bildet dunkelblaugrüne, schwach nach Essigsäure riechende Kristalle, die sich in Wasser und Ethanol lösen. F. = 115 °C, bei etwa 240 °C tritt Zersetzung ein. Technische Anwendung findet es in der Galvanotechnik, zur Bekämpfung des Mehltaus im Weinbau, chemisch analytisch, in der mikroskopischen Technik bei der Hämatoxylinfärbung.

Kupfer(II)-acetat, basisch, Grünspan, $Cu(CH_3COO)_2 \cdot CuO \cdot 6\,H_2O$, bildet blaue Kristalle, die in Wasser fast löslich sind, technisch angewendet als Katalysator bei organischen Synthesen.

Kupfer(I)-bromid, CuBr, ist ein weißes Pulver, das schwer löslich in Wasser ist. F. = 488 °C, Kp. = 1345 °C. Es hat die Eigenschaft, sich am Licht dunkelblau und an der Luft grünlich zu färben.

Kupfer(II)-bromid, $CuBr_2$, bildet grauschwarze, metallisch glänzende Kristalle oder kristallines Pulver, das leicht in Wasser und Ethanol löslich ist. F. = 498 °C, Kp. = 900 °C. Es bildet auch ein grünlichgelbes Di- und ein grünes Tetrahydrat. Technische Anwendung findet es in der Photographie.

Kupfer(II)-carbonat, basisch, $CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$, künstlicher Malachit, Azurblau, bildet grüne Kristalle, die unlöslich in Wasser und Ethanol, jedoch löslich in verdünnten Mineralsäuren sind. LD_{50} (Ratte p. o.) 159 mg/kg KM.
Technische Anwendung findet es in der Keramik und bei Porzellan zu roten Glasuren, in der Feuerwerkerei als Blaufeuer, als Färbemittel in der Papierindustrie, in der Galvanotechnik.

Kupfer(II)-chlorid, $CuCl_2 \cdot 2H_2O$, bildet blaue, hygroskopische Kristalle, die in Wasser und Ethanol leicht löslich sind. F. = 498 °C, Kp. = 993 °C unter Zersetzung. LD_{50} (Ratte p.o.) 140 mg/kg KM.

Technische Anwendung findet es in der Färberei und Druckerei, in der Galvanotechnik zum Verkupfern von Aluminium, als Oxydationsmittel und Katalysator in der organischen Synthese, in der Photographie, als Holzbeize, in der Petrolchemie zum Entschwefeln, in der Analytik und in der mikroskopischen Technik.

Kupfer(II)-nitrat, $Cu(NO_3)_2 \cdot 3H_2O$, bildet tiefblaue, hygroskopische Kristalle, löslich in Wasser und Ethanol. F. = 115°C. LD_{50} (Ratte p. o.) 940 mg je kg/KM.

Technische Anwendung zur Darstellung von Kupferoxid, in der Galvanotechnik zum Brünieren von Eisen und zum Schwarzfärben von Kupfer, in der Färberei und Stoffdruckerei als Beize, zur Herstellung von Lichtpauspapier, zum Färben in der Emailindustrie. Ein Hexahydrat bildet blaue Kristalle, dessen F. = 26 °C beträgt und das sich bei 65 °C zersetzt.

Kupfer(II)-oxidchlorid, $CuCl_2 \cdot 3\,CuO \cdot 4\,H_2O$, ist ein schwach grünes Pulver oder smaragdgrüne Kristalle, unlöslich in Wasser, löslich in Säuren. In heißem Wasser zersetzt es sich. Technische Anwendung findet es als Fungizid von hoher Haftfähigkeit in Stäube- und Spritzmitteln.

Kupfer(I)-oxid, Cu_2O, bildet dunkelrote Kristalle, unlöslich in Wasser und Ethanol, löslich in verdünnten Säuren. F. = 1235 °C. Technische Anwendung findet es zum Färben von Glasflüssen, für Porzellanglasuren, für Schiffsbodenanstrich, als Beizmittel.

Kupfer(II)-oxid, CuO, ist ein tiefschwarzes Pulver, unlöslich in Wasser und Ethanol, löslich in verdünnten Säuren, F. = 1336 °C. Technische Anwendung findet es als Katalysator in der Synthese, in der organischen Elementaranalyse, in der Petrolchemie zum Entschwefeln, zur Herstellung von blaugrünen Gläsern und Glasuren, von künstlichen Edelsteinen, in der Galvanotechnik zum Verkup-

fern, zur Herstellung von Elektroden und Elektroelementen, für konservierende Anstrichfarben.

Kupfer(II)-sulfat, $CuSo_4 \cdot 5\,H_2O$, bildet blaue, durchscheinende Kristalle oder ein blauweißes Pulver, löslich in Wasser. LD_{50} (Ratte p. o.) 960 mg/kg KM. Bei 100 °C verliert es 4 Mol Kristallwasser. Dieses Monohydrat geht bei 200 °C in ein wasserfreies Salz über, das eine weiße Farbe besitzt. F. = 600 °C unter Zersetzung. LD_{50} (Ratte p. o.) 300 mg/kg KM.

Die technische Anwendung ist äußerst vielseitig. Es dient zum Konservieren von Häuten und Holz, zur Herstellung von Mineralfarben, zur Verhinderung des Algenwuchses in Wasserbecken, in der Galvanotechnik, bei der Synthese als Katalysator, in der Färberei zum Nachbehandeln von Wolle und Seide, in der Lederfärberei, in der Teerfarbenindustrie, bei der Herstellung von Kupfer- und Viskoseseide.

Kupfer(II)-sulfat-Ammoniak, $[Cu(NH_3)_4]SO_4 \cdot H_2O$, ist ein dunkelblaues, kristallines Pulver, das schwach nach Ammoniak riecht. Es ist in Wasser leicht löslich. Technische Anwendung findet es in der Stoffdruckerei bei der Herstellung von Viskoseseide.

Kupfercyanid gehört zur Abteilung 1 der Gifte.

Präparate für die Galvanotechnik, die Kupferverbindungen enthalten, sind: Glänzbeize »III«, Glanzzusatz »Rubin«, Grundlösung KC 69, Härtezusatzlösung »Anticomet«, Hochglanzkupferelektrolyt »Granat«, Hochglanzkupferelektrolyt »Rubin«, Kupfersalz G, Kupfersalz »KNT«, Prüflösungen 24, 26.

Symptomatik. Vergiftungen durch Kupfersalze sind selten. In wäßrigen Lösungen besitzen sie meist eine blaue Farbe, die warnend wirkt. Der Geschmack wäßriger Lösungen ist außerdem abstoßend metallisch, ferner führen sie meist Erbrechen herbei, wodurch das Gift nicht resorbiert wird. Es muß bei einer Vergiftung durch Kupfersalze zwischen einer Ätzwirkung, die die betreffende Verbindung ausübt, und der Intoxikation durch das Kupferion unterschieden werden.

Die letale Dosis von Kupfer(II)-sulfat für den Menschen beträgt nach Fühner über 10 g. Die akute Vergiftung ergibt häufiges Erbrechen blaugrüner Massen und bald einsetzende wäßrigblutige Durchfälle und Tenesmen. Bei erhaltenem Bewußtsein kann unter allmählicher Gefäßlähmung und zunehmender Herzschwäche einige Stunden nach der Giftaufnahme der Tod eintreten. Zieht sich die Vergiftung längere Zeit hin, so treten Hämolyse mit Hämoglobinämie und Hämoglobinurie, hämolytischer Ikterus und eine schwere Anämie auf.

Therapie. Bei oraler Vergiftung sind Sofortmaßnahmen die Eingabe von Milch, die mit Eiweiß verrührt ist, um das Kupferion möglichst in einer Kasein- und Albuminverbindung komplex zu binden. Es ist aber erforderlich, daß vom Arzt durch eine Magenspülung diese Stoffe entfernt werden. Die Laienhilfe kann sich nur auf Entfernung durch Erbrechen beschränken. Therapeutisch wird weiterhin versucht werden, das Kupferion durch Applikation von Dimercaprol (BAL, Sulfactin) oder Prophyledta komplex zu binden und zur Ausscheidung zu

bringen. Eine anschließende Infusionstherapie unter Beachtung des Elektrolythaushalts, eine antiinfektiöse Prophylaxe in Kombination mit einer Stenose verhütenden Prednisolonbehandlung ist Aufgabe der stationären Betreuung. Die letzten Maßnahmen sind besonders angezeigt bei ätzend wirkenden Kupfersalzen, wie Kupfer(II)-sulfat und Kupfer(II)-nitrat.

1.8. Lösliche Silberverbindungen

Unter das Giftgesetz fallen die Silberverbindungen, die sich zu mehr als 1% (Massenkonzentration) in destilliertem Wasser oder in 1%iger Salzsäure (bezogen auf Massenkonzentration) lösen und die den Einstufungskriterien entsprechen.

Als unlöslich in diesem Sinn sind Silberbromid, -chlorid, -iodid und -sulfid anzusehen. Den Einstufungskriterien entsprechend fallen die meisten organischen Silberverbindungen, die überwiegend medizinisch verwendet werden, Silbereiweißacetyltannat (Targesin), Silberphenolsulfonat, Silberproteinat (Protargol) und ähnliche Stoffe nicht unter das Giftgesetz. Am gefährlichsten ihrer Ätzwirkung wegen sind Silberacetat und Silbernitrat.

Silberacetat, CH_3COOAg, ist ein weißes, kristallines Pulver, löslich in Wasser und verdünnter Salpetersäure.

Silbernitrat, $AgNO_3$, Höllenstein, bildet farblose, durchsichtige Kristalle mit ätzender Wirkung und mit stark metallischem Geschmack. Es ist löslich in Wasser und Ethanol. F. = 212 °C. Beim Erhitzen zersetzt es sich bei etwa 440 °C. Technische Anwendung findet es in der Filmindustrie und Photographie zur Herstellung lichtempfindlicher Schichten, zur Herstellung von Wäschetinte, zur Versilberung von Glas als Silberspiegel, in der Galvanotechnik, zum Schwarzfärben von Elfenbein und Haaren, in der Glasindustrie zur Herstellung gelber und roter Gläser, als Porzellanfarbe, in der analytischen Chemie und in der mikroskopischen Technik.

Präparat für die Galvanotechnik ist Aktivator »B 69«.

Silbercarbonat, Ag_2CO_3, ist ein schweres, gelbes Pulver, unlöslich in Wasser und Ethanol, löslich in verdünnter Salpetersäure. Beim Erhitzen über 200 °C spaltet es Kohlendioxid ab und wird beim Glühen vollständig zersetzt.

Silberchromat, Ag_2CrO_4, ist ein dunkelrotes, kristallines Pulver, schwer löslich in Wasser. Technische Anwendung findet es in der organischen Synthese.

Silber(I)-fluorid, AgF, siehe Fluoride 5.2.

Silber(II)-fluorid, AgF_2, siehe Fluoride 5.2.

Silber(I)-oxid, Ag_2O, ist ein braunschwarzess Pulver von metallischem Geschmack, unlöslich in Wasser und Ethanol, aber löslich in verdünnter Salpetersäure. Beim Erhitzen zersetzt es sich. Technische Anwendung findet es in der organischen Chemie.

Silber(II)-oxid, AgO, ist ein schwarzes Pulver, in Wasser unlöslich, löslich in Salpetersäure. Beim Erhitzen über 100 °C zersetzt es sich. Es darf nicht mit oxy-

dier- oder brennbaren Substanzen verrieben oder mit Ammoniaklösung in Berührung gebracht werden. Technische Anwendung findet es zur Herstellung von Spezial-Silberoxid/Alkali/Zink-Batterien.

Silberperchlorat, $AgClO_4$, bildet farblose, zerfließliche Kristalle oder weißes Kristallpulver, das sehr leicht in Wasser löslich ist. F. = 486 °C unter Zersetzung, es zerfällt explosionsartig bei etwa 800 °C. Technische Anwendung findet es in der Sprengstoffindustrie.

Silbersulfat, Ag_2SO_4, bildet farblose Kristalle, schwer löslich in Wasser, löslich in verdünnter Schwefelsäure. F. = 657 °C, Kp. = 1085 °C unter Zersetzung. Technische Anwendung findet es als Katalysator in der organischen Chemie und in der Analytik.

Silbercyanid gehört der Abteilung 1 der Gifte an.

Symptomatik. Die Silberverbindungen sind relativ harmlos. Gefährlich sind durch ihre Ätzwirkung Silbernitrat und Silberacetat. Die Silberverbindungen führen zu einer auffallenden Erscheinung, der Argyrose (Argyrie), einer bläulichschwarzen Pigmentierung der Haut durch Ablagerung von Silbersulfid. Bei der Hungersnot nach dem zweiten Weltkrieg wurden solche irreversiblen Pigmentierungen nach längerem Genuß von Silargetten, einem gezuckerten Chlorsilberkieselsäuregel-Präparat zur Mund- und Rachenraumdesinfektion, beobachtet. Die orale Vergiftung mit Silbernitrat ist sehr selten, dann aber gefährlich. Es ergeben sich gastrointestinale Beschwerden und Leibschmerzen. Ein rasches Eingreifen verhindert jedoch Unglücksfälle. Auf der Haut und den Schleimhäuten ruft Silbernitrat starke Reizerscheinungen unter allmählicher Schwarzfärbung der betroffenen Partien hervor.

Therapie. Bei oraler Vergiftung durch Silbernitrat und andere Silbersalze (ausgenommen Silberchromat, Silberfluorid und selbstverständlich Silbercyanid) sind als sofortige Hilfe 3 Teelöffel Kochsalz in einem Glas heißem Wasser trinken zu lassen, damit das leicht lösliche Silbersalz in ein unlösliches Silberchlorid überführt wird. Die Eingabe von Milch, Schleim und medizinischer Kohle soll die Ätzwirkung mildern und eine Adsorption des Giftes bewirken. Als Abführmittel wird Rizinusöl genommen. Eine Magenspülung mit 2%iger Kochsalzlösung ist angezeigt. Im übrigen eine symptomische Behandlung.

1.9. Lösliche Strontiumverbindungen

Von dem Metall Strontium leiten sich giftige Verbindungen ab. Sie fallen unter das Giftgesetz, wenn sie sich zu mehr als 1% (Massenkonzentration) in destilliertem Wasser oder in 1%iger Salzsäure (bezogen auf Massenkonzentration) lösen.

Strontiumacetat, $Sr(CH_3COO)_2$, bildet ein weißes, kristallines Pulver, das in Wasser leicht löslich ist.

Strontiumbromid, $SrBr_2 \cdot 6H_2O$, bildet farblose, hygroskopische, leicht wasserlösliche Kristalle. Das wasserfreie Salz besitzt einen Schmelzpunkt F. = 643 °C.

Strontiumcarbonat, $SrCO_3$, ist ein weißes, kristallines, geruch- und geschmackloses Pulver, das in Wasser unlöslich ist. Technische Anwendung findet es in der Glasindustrie und beim Raffinieren von Zucker, außerdem in der Feuerwerkerei. In den Präparaten V 56-01 und V 56-02 (beide Giftabteilung 2) ist es als Emissionscarbonat zur Kathodenbepackung von Gasentladungslampen enthalten.

Strontiumchlorid, $SrCl_2 \cdot 6\ H_2O$, bildet farblose, nadelförmige Kristalle von scharfem, bitteren Geschmack, die sehr leicht wasserlöslich sind. Das wasserfreie Salz hat einen Schmelzpunkt F. = 873 °C. Technische Anwendung in der Feuerwerkerei und chemisch-analytisch.

Strontiumfluorid, SrF_2, siehe Fluorverbindungen/Fluoride 5.2.

Strontiumhydroxid, $Sr(OH)_2 \cdot 8\ H_2O$, bildet farblose, zerfließliche Kristalle, die aus der Luft Kohlensäure adsorbieren und sich dadurch in Wasser trübe lösen. Beim Stehen an der Luft verwittert die Substanz und geht in ein Monohydrat über. Beim Erhitzen auf 100 °C bildet sich das wasserfreie Salz, das bei weiterem Erhitzen in Strontiumoxid übergeht. Technische Anwendung findet es in der Zuckerindustrie zur Entzuckerung der Melasse.

Strontiumnitrat, $Sr(NO_3)_2$, ist ein weißes Pulver, das leicht in Wasser löslich ist. F. = 645 °C. Technisch dient es zur Herstellung von Feuerwerkskörpern, für Signallichter und Leuchtspurmunition.

Strontiumoxid, SrO, bildet ein weißes, poröses, amorphes Pulver, das durch Behandlung mit Wasser unter Wärmeentwicklung in Hydroxid übergeht. F. = 2430 °C. Technisch dient es zur Herstellung von Strontiumverbindungen, insbesondere dem Hydroxid, und zur Herstellung elektronenspendender Teile von Verstärker- und Gleichrichterröhren.

Strontiumsulfat, $SrSO_4$, ist ein weißes, geruchloses Pulver, das in Wasser praktisch unlöslich ist. Es zersetzt sich bei 1600 °C. Technische Anwendung findet es in der Feuerwerkerei und zur Analyse.

Weitere Strontiumsalze sind: Strontiumformiat, Strontiumiodid, Strontiumlactat, Strontiumoxalat, Strontiumsalicylat, Strontiumsulfit, Strontiumtartrat und andere.

Sämtliche Strontiumsalze haben trotz ihrer Farblosigkeit die Eigenschaft, die Flamme karminrot zu färben. Dies erklärt ihre reichliche Anwendung in der Feuerwerkerei.

Zur Giftabteilung 2 gehören die Strontiumverbindungen enthaltenden Leuchtstoffe U 17/58 und U 17/63 zur Herstellung von Oszillographenröhren, ebenso die Leuchtstoffe N 85 UV und N 85 UV/2 zur Herstellung von Gasentladungslampen.

Therapie. Bei oraler Vergiftung wird zuerst 30 g Natriumsulfat (Glaubersalz) in $^1/_2$ Liter Wasser aufgelöst, zu trinken gegeben. Erfolgt die Vergiftung durch Strontiumoxid, das wegen seiner Ätzwirkung besonders gefährlich ist, so gibt man an Stelle von Glaubersalzlösung schwefelsäurehaltiges Wasser zu trinken (40 Tropfen Schwefelsäure auf $^1/_2$ l Wasser). Bei Gefährdung der Haut durch Strontiumsalze wird mit reichlich Wasser abgespült. Strontiumoxid und Strontiumhy-

droxid kann durch Abwaschen mit Zuckerlösung (4 Eßlöffel Zucker in 1 l Wasser aufgelöst) entfernt werden. Besonders gefährdet ist das Auge durch Strontiumoxid oder -hydroxid. Die Folge kann Hornhauttrübung oder sogar Erblinden sein. Sofort 10 Minuten lang mit fließendem, klaren Wasser spülen vor einem Transport zur augenärztlichen Behandlung.

1.10. Lösliche Uranverbindungen

Vom Uran, einem weißen, harten, schmiedbaren Metall, leiten sich Verbindungen ab, die recht giftig sind. Unter das Giftgesetz fallen nur die Uranverbindungen, die sich zu mehr als 1%(Massenkonzentration) in destilliertem Wasser oder in 1%iger Salzsäure (bezogen auf Massenkonzentration) lösen.

Die Uranylsalze sind durchweg gelb gefärbt. Natronlauge oder Ammoniak geben gelbe Niederschläge.

Uranylacetat, $UO_2(CH_3COO)_2 \cdot 2H_2O$, bildet gelbe Kristalle, löslich in Wasser. F. = 110°C, es zersetzt sich bei 275°C. Technische Anwendung findet es als Reagens und zur elektronenmikroskopischen Untersuchung von Pflanzenzellen.

Uranylnitrat, $UO_2(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$, bildet günlichgelbe, fluoreszierende Kristalle, leicht löslich in Wasser. F. etwa 60°C unter Zersetzung. Für die etherische Lösung besteht Explosionsgefahr. Es dient zur Herstellung von Lüster auf Porzellan und als Reagens in der Mikroskopie zur Darstellung von Gliosomen und lipoider Zelleinschlüsse.

Uran(III)-chlorid, UCl_3, bildet dunkelrote, nadelförmige, hygroskopische Kristalle, die in Wasser mit purpurroter Farbe löslich sind. Die Lösung zersetzt sich unter Grünfärbung. F. = 842 °C.

Uran(IV)-chlorid, UCl_4, besteht aus dunkelgrünen, metallsich glänzenden, hygroskopischen Kristallen, löslich in Wasser. F. = 589 °C, Kp. = 792 °C, es sublimiert unter Bildung eines roten Dampfes.

Uran(V)-chlorid, UCl_5, sind lange, grün reflektierende, in der Durchsicht rote Nadeln, die bereits bei Raumtemperatur unter Chlorabspaltung in Uran(IV)-chlorid übergehen. In Wasser ist es unter Zersetzung löslich. Bei 120 °C zersetzt es sich.

Uran(IV)-oxid, UO_2, ist ein schwarzbraunes, kristallines Pulver, praktisch unlöslich in Wasser und verdünnten Säuren.

Uran(IV, VI)-oxid, auch als Uran(V, VI)-oxid angesehen, $UO_2 \cdot 2\,UO_3$, in der Natur als Pechblende bezeichnet, bildet grauschwarze Kristalle, die in Wasser unlöslich sind. Beständig bis 1450 °C.

Uran(VI)-oxid, UO_3, bildet gelbrote, hygroskopsiche Kristalle, die in Wasser unlöslich sind.

Die Uranate leiten sich vom Uran(III)-oxid (Uransäure) ab, einem orangegelben bis gelbbraunen Pulver.

Natriumuranat, Na_2UO_2, ist ein grünlichgelbes bis rötliches kristallines Pulver, das in Wasser unlöslich ist, löslich in verdünnten Säuren.

Uranverbindungen finden in der Porzellanmalerei und in der Glasindustrie Anwendung, ferner in der Photographie und zu chemisch-analytischen Arbeiten. In der Glasindustrie werden folgende Verbindungen angewandt: Uranyl wird im Glasfluß reduziert und färbt das Glas schwarz, weshalb es auch die Bezeichnung schwarze Porzellan-Scharffeuerfarbe führt. Zum Glasfärben wird außer dem Uran(III)-oxid Natriumuranat benutzt; Uran(IV, V)-oxid findet ebenfalls als Glasfärbemittel im Glasfluß Verwendung.

Symptomatik. Die inhalative Aufnahme von Uranverbindungen bildet eine akute Gefahr. Es treten Lungen- und Nierenschädigungen ein. Zyanose, Dyspnoe und hartnäckiger Reizhusten bieten das Bild einer typischen chemischen Lungenschädigung. Obwohl seit 40 Jahren Werktätige in aller Welt mit diesen Verbindungen Berührung hatten, sind ernste Vergiftungsfälle nur spärlich bekannt.

Therapie. Die Applikation von Prophyledta wird für günstig gehalten. Auch Natriumcitrat oral in Gaben von 30 bis 40 g oder eine iv.-Applikation werden empfohlen. Eine Therapie des Lungenödems wird meist erforderlich sein.

1.11. Lösliche Zinkverbindungen

Unter das Giftgesetz fallen nur die Zinkverbindungen, die sich zu mehr als 1% (Massenkonzentration) in destilliertem Wasser oder 1%iger Salzsäure (bezogen auf Massenkonzentration) lösen.

Zinksulfid, ZnS, ist im Verzeichnis der Gifte gestrichen.

Zinkacetat, $Zn(CH_3COO)_2 \cdot 2H_2O$, bildet weiße, glänzende Blättchen, die sich fettig anfühlen, schwach nach Essigsäure riechen und leicht in Wasser löslich sind. Technsiche Anwendung findet es in der Stoffdruckerei und Färberei als Beize und Reservage, zum Konservieren von Holz.

Zinkbromid, $ZnBr_2$, ist ein weißes, körniges, hygroskopisches Pulver, das einen scharfen, metallischen Geschmack aufweist und sich leicht in Wasser und Ethanol löst. Technisch wird es angewendet in der Photographie zur Herstellung von Bromsilberkollodiumemulsionen.

Zinkcarbonat, $ZnCO_3$, ist ein weißes, kristallines Pulver, das wasserunlöslich ist, löslich in verdünnten Mineralsäuren. Beim Erhitzen auf 140 °C beginnt es sich in Zinkoxid und Kohlensäure zu zersetzen. Als basisches Zinkcarbonat wird $ZnCO_3$ mit wechselnden Mengen $Zn(OH)_2$ bezeichnet. Beide Sorten werden als Farbe mit guter Deckkraft benutzt, ferner in der Porzellanmalerei und Keramik, für feuersichere Anstriche, kosmetisch zu Pudern und Schminken.

Zinkchlorid, $ZnCl_2$, ist ein weißes, kristallines Pulver, das leicht in Wasser und Ethanol löslich ist. Konzentrierte wäßrige Lösungen sind klar, verdünnte trüben

sich durch Bildung einer basischen Verbindung. Technische Anwendung findet es zum Löten, Galvanisieren, Brünieren von Stahl, zum Ätzen von Metall, zum Imprägnieren von Holz, zum Merzerisieren von Baumwolle, zum Erzeugen von Kreppeffekten auf Baumwolle, Wolle und Seide.

Zinkformiat, $Zn(HCOO)_2 \cdot 2\,H_2O$, bildet weiße, in Wasser lösliche Kristalle. Technische Anwendung als Katalysator bei der Methanolsynthese, zum Imprägnieren von Textilien.

Zinkiodid, ZnI_2, stellt eine körnige, sehr leicht zerfließende Masse dar, die wasserlöslich ist. F. = 446 °C, Kp. = 624 °C unter Zersetzung. Technisch wird es zu analytischen Zwecken benutzt.

Zinknitrat, $Zn(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$, bildet weiße, zerfließliche, in Wasser lösliche Kristalle. F. = 36 °C. Technische Anwendung findet es in der Färberei als Beize.

Zinkoleat, $Zn(C_{18}H_{33}OO)_2$, ist ein weißes, trockenes, fettig anzufühlendes Pulver, unlöslich in Wasser, löslich in Ethanol. Technisch dient es als Zusatzmittel in der Lack- und Farbenindustrie.

Zinkoxid, ZnO, ist im Verzeichnis eingestufter Gifte gestrichen.

Zinkphosphat, $Zn_3(PO_4)_2 \cdot 4\,H_2O$, ist im Verzeichnis eingestufter Gifte gestrichen.

Zinkselenit, $ZnSeO_3$, ist ein Gift der Abteilung 1.

Zinksulfat, $ZnSO_4 \cdot 7\,H_2O$, bildet farblose, kleine Nadeln, die an der Luft oberflächlich verwittern. Sie besitzen einen scharfen, unangenehm metallischen Geschmack und lösen sich leicht in Wasser. Unreines Zinksulfat, rohes Zinkvitriol, bildet meist klumpenartige, verkrustete Kristalle, die verwittert und durch Sulfate anderer Metalle verunreinigt sind. Technische Anwendung findet es zur Herstellung von Sikkativ, Leimfarben, in der Galvanotechnik und als Beizmittel in der Färberei.

Präparate für die Galvanotechnik, die Zinkverbindungen enthalten, sind: Nigrosinsalz TEIL I und II; Verstärkungssalz Saxonia; Zinksalz P 67; Zinkatbeize; Zinksalz Saxonia (Drahtanlagen). Die in der Galvanotechnik benutzten Zinkcyanidverbindungen gehören zur Abteilung 1 der Gifte, siehe TEIL C I. 2.2. Zinksalz Saxonia, das neben Zinksulfat eine Quecksilberverbindung enthält, gehört auch zur Abteilung 1 der Gifte, siehe TEIL C I. 1.4.1.

Symptomatik. Die orale Aufnahme führt zu Kopfschmerzen, beklemmendem Gefühl auf der Brust, zu brennenden Schmerzen in Mund, Rachen und Magen, zu Erbrechen und blutigen Durchfällen, Blutdruckabfall und Kreislaufkollaps. Bei Erwachsenen klingen die Vergiftungserscheinungen meist rasch ab. Leider ist der Verlauf bei Kindern bedeutend ungünstiger. Brugsch und Klimmer schildern mehrere schwere orale Vergiftungen, teilweise mit tödlichem Ausgang.

Vergiftung durch Zinkcyanid und Zinkphosphid siehe Cyanide und Phosphide TEIL C I. 2.2. und TEIL C I. 3. Eine Vergiftung mit Zinkchromat wird durch das Chromion charakterisiert siehe Chromverbindungen TEIL D I, nach 1.5.4.

Therapie. Innerhalb von 10 Minuten nach Giftaufnahme ist eine vorsichtige

Magenspülung mit Kohleaufschwemmung möglich. Als Verdünnungstherapie wird reichlich Wasser oder Milch oral verabreicht. Schleimspeisen und Eiweiß sowie wäßrige medizinische Kohleaufschwemmung sind geboten. Als Laxans werden Glyceroleinläufe empfohlen. MOESCHLIN hält den Einsatz von Dimercaprol (BAL, Sulfactin) für angebracht. BRAUN und DÖNHARDT erkennen EDTA keinen überzeugenden Effekt zu.
D-Penicillamin wäre nach MOESCHLIN wie auch nach BRAUN und DÖNHARDT versuchenswert.

1.12. Zinnverbindungen

1.12.1. Lösliche Zinnverbindungen

Von den anorganischen Zinnverbindungen fallen nur die unter das Giftgesetz, die sich zu mehr als 1% (Massenkonzentration) in destilliertem Wasser oder 1%iger Salzsäure (bezogen auf Massenkonzentration) lösen.

Zinn(II)-acetat, $Sn(CH_3COO)_2$, ist ein weißes, kristallines Pulver, das wasserunlöslich, jedoch in verdünnter Mineralsäure löslich ist. F. = 182 °C, Kp. = 238 bis 240 °C. Technisch dient es als Beize in der Färberei.

Zinn(IV)-acetat, $Sn(CH_3COO)_4$, ist eine gelbliche, kristalline Masse. F. = 253 °C. Da es an feuchter Luft sehr leicht hydrolytisch gespalten wird, ist es gut verschlossen, vor Feuchtigkeit geschützt aufzubewahren. Technische Anwendung als Beize in der Textilindustrie.

Zinn(II)-bromid, $SnBr_2$, ist ein gelbliches, lichtempfindliches Pulver, löslich in Wasser. Durch viel Wasser wird es unter Bildung eines basischen Salzes zersetzt. F. = 232 °C, Kp. = 618 °C.

Zinn(IV)-bromid, $SnBr_4$ bildet weiße, an der Luft rauchende, hygroskopische Kristalle, die leicht in Wasser unter Wärmeentwicklung löslich sind, F. = 33°C, Kp. = 201°C. Technische Anwendung bei metallurgischen Prozessen und zur mechanischen Trennung von Mineralgemischen.

Zinn(II)-chlorid, $SnCl_2 \cdot 2\,H_2O$, bildet weiße, in Wasser leicht lösliche Kristalle. F. = 38 °C unter Zersetzung. Die wäßrige Lösung scheidet beim Verdünnen mit Wasser Zinnoxidchlorid, Sn(OH)Cl ab. Das wasserfreie Salz läßt sich durch Erhitzen im Chlowasserstoffstrom herstellen. F. = 247 °C, Kp. = 605 °C. LD_{50} (Ratte p. o.) 700 mg/kg KM. Es wirkt als starkes Reduktionsmittel. Daher erfolgt eine technische Anwendung in der Färberei als Beize, zur Herstellung von Lacken, bei der Versilberung von Glas zur Spiegelfabrikation und chemisch-analytisch als Reagens.

Zinn(IV)-chlorid, $SnCl_4$, ist eine farblose, an der Luft stark rauchende Flüssigkeit, die in Wasser unter Wärmeentwicklung und Hydrolyse löslich ist. Verwendet wird es technisch zum Lösen von Phosphor, als Beizmittel in der Färberei, zum Avivieren von Farbtönen, als Dehydrierungsmittel in der organischen Synthese, galvanotechnisch zum Verzinnen.

Zinn(IV)-iodid, SnI_4, bildet gelbe bis rötlichgelbe Kristalle. Durch Wasser wird es zersetzt, es ist in Ethanol löslich. F. = 144 °C, Kp. = 340 °C.

Zinn(II)-oxalat, $Sn(COO)_2$, bildet ein weißes, schweres Pulver, das wenig löslich in Wasser und leicht löslich in verdünnter Mineralsäure ist. Technische Anwendung findet es als Katalysator bei der Kohlehydrierung, in der Stoffdrukkerei und -färberei.

Zinn(II)-sulfat, $SnSO_4$, bildet farblose, schwere Kristallnadeln, die leicht in Wasser löslich sind. Es zersetzt sich bei 360 °C. Verwendet wird es in der Galvanotechnik.

Ammonium-Zinnchlorid, Pinksalz, $SnCl_4 \cdot 2NH_4Cl$, bildet ein weißes, kristallines Pulver oder farblose Kristalle. Technisch wird es als Beize in der Färberei und in der Galvanotechnik benutzt.

Natriumstannat, Grundiersalz, $Na_2SnO_3 \cdot 3H_2O$, bildet perlmutterglänzende Kristalle oder farblose Salzmassen. Es findet ebenfalls in der Galvanotechnik und in der Färberei Anwendung.

Präparate für die Galvanotechnik, die Zinnverbindungen enthalten, sind: Aktivator »A 69«, Feinkornzusatz »Sn 68«, Regenerierungssalz »Sn 68«, Verstärkungssalz I, Zinnsalz alkalisch, Zinnsalz »Favorit«, Zinnsalz »OP« sauer I, Zinnsalz »Sn 68«, Zinnsalz »Sn D 70«, Zinnsud Teil I.

Symptomatik. Die anorganischen Zinnverbindungen verursachen bei oraler Vergiftung Brechreiz, Erbrechen und Störungen des Magen-Darm-Traktes. Zinnhydrid, Zinnwasserstoff, $Sn(IV)–H_4$, ist nach MOESCHLIN stark toxisch, die Symptomatik und Therapie entsprechen denen von Arsenwasserstoff (AsH_3) – siehe TEIL C I, nach 1.1.2.

Therapie. Bei oraler Aufnahme anorganischer Zinnverbindungen ist eine Magenspülung mit medizinischer Kohleaufschwemmung vorzunehmen und Natriumsulfat als Laxans zu verabreichen. Im übrigen ist eine symptomatische Behandlung durchzuführen.

1.12.2. Zinnorganische Verbindungen

Zur Abteilung 2 der Gifte gehören eine Anzahl Organo-Zinnverbindungen. Für diese gilt das, was im TEIL C I. 1.7.8. dargelegt ist. Daß ihre Toxizität etwas geringer ist, kann bereits aus der chemischen Formel abgeleitet werden, dennoch sind MAK_D und MAK_K ebenfalls 0,1 mg/m³, berechnet als Sn, gemäß TGL 32610.

1.12.2.1. Tributylzinnoxid

$(C_4H_9)_3–Sn–O–Sn–(C_4H_9)_3$ ist eine farblose bis blaßgelbe Flüssigkeit, die praktisch in Wasser unlöslich ist, aber löslich in vielen organischen Lösungsmitteln. Die Substanz ist stark bakterizid und fungizid. Sie ist Wirkstoff im Holzschutzmittel Kombinal TO.

1.12.2.2. Tricyclohexylzinnhydroxid

$(C_6H_{11})_3$–Sn–OH, Cyhexatin, ist ein weißes, fast geruchloses Pulver. Es hat keinen echten Schmelzpunkt. Bei einer Temperatur zwischen 121 °C und 135 °C wird es zu Bis-(tricyclohexylzinn)-oxid umgewandelt.

Im Pflanzenschutzmittel *Plictran* 25 W, das als akarizides Spritzpulver verwendet wird, ist Tricyclohexylzinnhydroxid als Wirkstoff enthalten. Das Präparat fällt nicht unter das Giftgesetz.

Die Anwendung in neu erschlossenen Gebieten, wie PUR-Chemie, Mikroelektronik u. a., führen zu weiteren Einstufungen in die Abteilung 2 der Gifte.

1.12.2.3. Butylzinn-tris(2-ethyl-hexyl-thioglycolat)

Wirkstoff im Stabilisator BTS 71

1.12.2.4. n-Butyl-zinntrichlorid

1.12.2.5. Dibutylzinn-bis(2-ethyl-hexyl-maleinat)

Wirkstoff im Stabilisator BT 22

1.12.2.6. Dibutylzinn-bis(2-ethyl-hexyl-thioglycolat)

Wirkstoff in den Stabilisatoren BTS 8, BTS 70, BTS 71, BTS 75

1.12.2.7. Di-n-octyl-zinn-bis(2-ethyl-hexyl-thioglycolat)

1.12.2.8. Tributylzinnbenzoat

1.12.2.9. Zinntetrabutyl

Die aufgeführten Stabilisatoren sind auch in die Giftabteilung 2 eingestuft.

Nicht unter das Giftgesetz fallen Verbindungen, wie Mono-n-octyl-zinn-tri-(2-ethylhexylthioglykolat) und die Präparate Stabilisatoren BTL, OTS 15 und OTS 17.

Spezielle Literatur

Chemie für Labor und Technik *22* (1971) 362

2. Brom und Chlor

2.1. Brom

Brom, Br_2, ist eine dunkelbraune Flüssigkeit, die an der Luft in braunroten Dampf übergeht. Es riecht erstickend, ist fast unlöslich in Wasser, löslich in Ethanol, Ether, Schwefelkohlenstoff, Tetrachlorkohlenstoff, Chloroform, Benzin, Benzen, Titan(IV)-chlorid und Phosphor(V)-oxidchlorid. F. = −7°C, Kp. = 59°C. Dampfdruck bei 20°C = 22,8, 40°C = 52,4, 50°C = 75,2 kPa. MAK_K = 0,5 mg/m³ gemäß TGL 32610. Brom ist weniger reaktionsfähig als Chlor, vereinigt sich jedoch leicht mit Aluminium, Antimon, Arsen, Kalium und Zinn. Brom ist ein kräftiges Oxydationsmittel und zerstört die meisten organischen Stoffe, wie Holz, Papier und Kork. Auch Schmucksachen werden von Brom angegriffen, selbst Gegenstände aus Gold. Wegen seiner großen Flüchtigkeit und der heftig reizenden Wirkung seiner Dämpfe muß es in Gefäßen mit sehr gut eingeschliffenen Glasstopfen aufbewahrt werden; außerdem soll sich über dem Flaschenhals zum weiteren Abschluß eine aufgeschliffene Glasglocke befinden. Zur Aufbewahrung größerer Mengen und zum Versand sind die einzelnen Flaschen oder Ampullen in Kieselgur zu betten, damit beim Zerspringen eines Gefäßes die Flüssigkeit aufgesaugt wird. Verschüttetes Brom muß sogleich mit viel Wasser verdünnt werden.

Symptomatik. Eine orale Vergiftung ist für Werktätige kaum denkbar; dafür ist aber eine inhalative und perkutane Gefährdung durchaus möglich. Es wirkt auf Atemwege, Augen und Haut stark reizend und ätzend.

Therapie. Eine Reizlinderung auf der Haut oder in den Augen wird durch Spülen mit reichlich Wasser erzielt. Bei Reizung der Atemwege ist Ruhestellung und Hinlegen des Verunglückten nach Entfernung aus der Gefahrenzone notwendig. Auf jeden Fall ist in liegendem Zustand der Transport in ein Krankenhaus vorzunehmen, auch wenn der Betroffene dies nicht für notwendig erachtet. Noch nach Tagen kann es nämlich zum Auftreten einer Pneumonie kommen, so daß eine vorherige Bewegung die Behandlung erschwert.

2.2. Chlor

Chlor, Cl_2, ist ein gelbgrünes, stechend riechendes Gas, löslich in Wasser unter Bildung von Chlorwasser, mit Wasser unter 10°C entsteht ein kristallines Hexahydrat. F. = −101°C, Kp. = −34°C. MAK_K = 1 mg/m³ gemäß TGL 32610.

Verflüssigtes Chlor in Druckgasbehältern gehört gemäß Giftverzeichnis in die Abteilung 1 der Gifte. TGL 30331/01-05 – Ortsbewegliche Druckgasbehälter – und TGL 30336/01-02 – Lager für verflüssigte Gase mit ortsfesten Behältern – sind zu beachten.

Bei Vorhandensein von Chlorleitungen, die durch Aufschrift und gelbe Ring-

markierung oder gelben Anstrich zu kennzeichnen sind, kann bei kleinster Undichtigkeit Chlor in größeren Mengen austreten, da es in den Leitungen unter Druck steht. Aufgabe der Betriebe mit Chlorleitungen ist es nach § 4 Abs. 2 des Giftgesetzes, die notwendigen Sicherheitsmaßnahmen und Verhaltensregeln für den Katastrophenfall festzulegen (z. B. Alarm bei Chlorausbruch, Maßnahmen bei Vergiftungen, medizinische Betreuung).

Technische Anwendung findet Chlor in großem Umfang, da es ein sehr reaktionsfreudiges Element ist und sich mit fast allen anderen Elementen, ausgenommen Edelgase, Sauerstoff, Stickstoff und Kohlenstoff, in elementarem Zustand verbindet. Mit Wasserstoff bildet es explosives Chlorknallgas. Mit vielen organischen und anorganischen Stoffen reagiert Chlor unter Hitze- und Flammenbildung.

Symptomatik. Durch seinen stechenden Geruch, der bereits bei einer sehr starken Verdünnung von 1:100000 bemerkbar ist, werden schwere oder tödliche Vergiftungen meist verhindert. Infolge von Unglücksfällen oder Explosionen können aber Vergiftungen größeren Ausmaßes auftreten. Chlorgas bildet bei Kontakt auf den feuchten Schleimhäuten und auch in der Lunge Salzsäure. Die Säureverätzung bewirkt als erste Anzeichen starkes Brennen in den Augen, in der Nase, im Rachen und einen quälenden Hustenreiz. Es treten starke Rötung des Rachens und Schleimsekretion auf, mitunter kommt es zu blutigem Auswurf und Anzeichen von Lungenödem.

Therapie. Absolute Ruhe auch bei scheinbar leichteren Vergiftungen. Gehen, Radfahren und jede Bewegung erschweren die Behandlung eines möglichen Lungenödems. Dessen Vorboten sind Puls- und Atembeschleunigung. Prophylaktische Therapie! Wärme, aber keine Flüssigkeitszufuhr. Prophylaktische Behandlung mit Calcium gluconicum und Prednisolon. In Frühfällen Natriumhydrogencarbonat-Inhalationen durch Vernebeln einer 0,5%igen Lösung. Das Einwirken auf die Schleimhäute der Augen ist durch sofortiges 10 Minuten langes Spülen mit klarem, fließenden Wasser vorzunehmen.

3. Alkalihydroxide und Laugen

3.1. Kaliumhydroxid und Kalilauge

Kaliumhydroxid, Ätzkali, KOH, bildet weiße, harte, kristalline Massen, die meist in Stangen-, Schuppen- oder Plätzchenform zur Verfügung stehen. Sie zerfließen leicht an der Luft und lösen sich unter starker Wärmeentwicklung leicht in Wasser. F. = 410 °C, Kp. = 1327 °C. Kalilauge ist eine wäßrige Lösung von Kaliumhydroxid, die mit einer Konzentration ab 5 % zu der Abteilung 2 der Gifte gehört.

3.2. Natriumhydroxid und Natronlauge

Natriumhydroxid, Ätznatron, NaOH, weist das gleiche Aussehen und die gleichen chemischen Eigenschaften wie Kaliumhydroxid auf. F. = 322°C, Kp. = 1390°C. MAK_D und MAK_K = 2 mg/m^3 gemäß TGL 32610. Natronlauge ist eine wäßrige Auflösung von Natriumhydroxid, die ebenfalls mit einer Konzentration ab 5% zu der Abteilung 2 der Gifte gehört.

Da Natriumhydroxid billiger ist, wird es zur industriellen Anwendung dem Kaliumhydroxid als Alkalisierungs-, Neutralisierungs- und Entfettungsmittel, zur Herstellung von Beizen, Zellstoff, Farben, Seifen und zur Bearbeitung von Kautschuk, Baumwolle, Petroleum und Ölen vorgezogen.

Natriumhydroxidhaltige Präparate für die Galvanotechnik sind: Aluminiumbeize »Maxi«, Aluminiumbeizelektrolyt Alox, Entfettungssalz »BRS 70 zyanfrei«, Entfettungselektrolyt »ES-zyanfrei«, Entfettungselektrolyt »ES-zyanfrei Super«, Entmetallisierungselektrolyt für Chrom, Grundlösung KC 59, Korrektursalz »P 67«, Kupfersalz »KNT«, Passivierungselektrolyt »Lengefeld«, Prüflösung VI, Reinigungselektrolyt D, Schwarzfärbesalz für Stahl, Trommelpoliersalz für Eisen, Zinkatbeize, Zusatzsalz Hydrox.

Einige Präparate aus dem Bereich der Haushaltchemie enthalten Natriumhydroxid, wie Cyanex-Bleichmittel, Rohrblitz, Rohrpurin; andere wie Laxyl, müssen noch erfaßt werden. Auch einige Photochemikalien beinhalten Natriumhydroxid.

Fekamul US (Reinigungsmittel) enthält Natronlauge und unterliegt den gleichen Ausnahmeregelungen wie diese.

3.3. Ammoniaklösung

Ammoniak, NH_3, ist ein stechend riechendes, farbloses Gas, das in Wasser löslich ist. Eine derartige Ammoniaklösung fällt mit einer Konzentration ab 10% unter das Giftgesetz. Die käufliche Ammoniaklösung, volkstümlich Salmiakgeist genannt, hatte bisher einen Gasgehalt von 10%. Es können alle möglichen Konzentrationen bis zu 37% Gasgehalt hergestellt werden. Diese Lösungen sind farblos, klar, weisen einen stechenden Geruch auf und besitzen einen geringen Gehalt an Ammoniumhydroxid, NH_4OH. MAK_K = 20 mg/m^3 gemäß TGL 32610.

Ammoniak in Wasser gelöst, 35 bis 50 Vol% NH_3, befindet sich in Druckgasbehältern, ebenso wie durch Druck verflüssigtes Gas. Das in Druckgasbehältern befindliche Ammoniak gehört zur Abteilung 1 der Gifte, es ist in TEIL G 6.2.1.1. behandelt.

Die technische Anwendung erfolgt in zahlreichen Industriezweigen, in denen chemische Prozesse vor sich gehen, wie in der Textil-, Sprengstoff-, Düngemittel-, Kunstharz-, Gummi-, Petroleum-, Kälte-, Papier- und pharmazeutischen Industrie, in der Metallurgie und in anderen Gebieten.

Ausnahmeregelung für den Verkehr mit Laugen. Entsprechend § 16 Abs. 1 des Gesetzes und § 2 Abs. 1 der Zweiten Durchführungsbestimmung sind folgende erleichternde Ausnahmen und Befreiungen für den Giftverkehr mit Laugen getroffen:

1. Es erfolgt kein Einsatz von Giftbeauftragten gemäß § 4 Abs. 3 des Gesetzes.
2. Eine Registrierungspflicht gegenüber der Deutschen Volkspolizei gemäß § 7 Abs. 4 des Gesetzes und Meldepflicht gemäß § 8 Abs. 4 der Ersten Durchführungsbestimmung besteht nicht.
3. Eine Nachweispflicht über Bestand, Zu- und Abgang gemäß § 3 Abs. 4 des Gesetzes und eine jährliche Bestandskontrolle gemäß § 8 Abs. 3 der Ersten Durchführungsbestimmung besteht nicht.
4. Anstelle der zusätzlichen Kennzeichnung durch Totenkopf und das Wort »Gift« gemäß § 10 Abs. 4 der Ersten Durchführungsbestimmung tritt die zusätzliche Kennzeichnung »Vorsicht, stark ätzend!«. Die Festlegungen des § 10 Abs. 2 der Ersten Durchführungsbestimmung bleiben bestehen.
5. Die Festlegungen für die Lagerung gemäß § 11 der Ersten Durchführungsbestimmung entfallen.

Symptomatik. Die Ätzwirkung von Kali- und Natronlauge ist stärker als die von Ammoniaklösung. Trotz der sehr umfangreichen Anwendung sind durch Ammoniaklösung Vergiftungen selten. Der stechende Geruch ist ein sicheres Warnzeichen. Perorale Vergiftungen durch Kali- oder Natronlauge sind besonders im Haushalt durch Verwechslung, vorschriftswidrige Aufbewahrung und Unkenntnis über den Inhalt von Haushaltpflegemitteln zu verzeichnen. Dies betrifft auch in zahlreichen Fällen Vergiftungen im Kindesalter (Brugsch und Klimmer).

Die orale Aufnahme verursacht starke Schmerzen im Rachen, unter dem Brustbein und im Magen. Es ergeben sich tiefgreifende, weißliche Ätzschorfe im Bereich der Mundschleimhaut und starke Schleimhautverätzungen mit braunen Belägen und blutigen Schleimhautdefekten, Erbrechen von schmierigen, alkalisch riechenden Massen und die Gefahr einer Ösophagus- und Magenperforation. Blutige Durchfälle und Kollaps treten auf. Charakteristisch sind heftigste Schmerzen, die zum Brustbein und Rücken ausstrahlen, Leibschmerzen, Singultus, Schwierigkeit oder Unmöglichkeit des Schluckens, beschleunigte Atmung und Acetonurie. Der Tod kann durch Schock, Erstickung nach Glottisödem oder infolge von Perforation des Magens eintreten. Die lokale Einwirkung auf Haut und Augen führt zu Blasenbildung, Ulzeration und Korneatrübung.

Die inhalative Aufnahme ist bei industriellen Havarien möglich. In schwachen Konzentrationen kommt es zu Reizungen der Schleimhäute von Augen und Atmungswegen. In stärkeren Konzentrationen eingeatmet wirkt das Hydroxid stark ätzend, und es entwickeln sich Bronchitiden und Lungenödem. Objektive Erscheinungen sind starker Reizhusten, schleimiger, manchmal blutiger Auswurf, Atemnot, mitunter Zyanose und bronchopneumatische Prozesse.

Glottisödem und Schädigung der Kornea mit Erblindungsgefahr ist gegeben.

Therapie. Nach oraler Aufnahme soll kein Erbrechen ausgelöst und keine Magenspülung vorgenommen werden. Sofortiges Trinken von verdünntem Essig- oder Zitronenwasser (100 ml 5%iger Speiseessig verdünnt mit 400 ml Wasser oder Zitronensaft mit Wasser verdünnt). Sind diese Mittel nicht sogleich zur Hand, kann im Haushalt auch ersatzweise Milch mit rohen Eiern verquirlt zum Trinken gegeben werden. Sofortige ärztliche Hilfe möglichst in stationärer Behandlung ist dringend geboten, um Schock- und Schmerzbekämpfung vorzunehmen und um eine Prophylaxe gegen eine eitrige Mediastinitis und gegen Stenosebildung durchzuführen. MOESCHLIN empfiehlt, in den ersten Tagen nur Reis- und Haferschleim und rohe Eier, später Milch und Zugabe von Brei, Kompott usw. zu geben. Um die Einwirkung der Magensäure auf die Geschwüre möglichst zu dämpfen, sollen 4mal täglich 1 Teelöffel gebrannte Magnesia (Magnesium oxydatum) verabreicht werden.

Perkutane Schädigung: Sofortiges Entfernen der benetzten Kleidungsstücke und Abwaschen der Hautpartien mit reichlich Wasser, anschließend Behandlung in dermatologischer Abteilung.

Augenverätzung: Sofortiges 10 Minuten langes Spülen mit klarem, fließendem Wasser (unter dem Wasserhahn ohne großen Druck) bei gleichzeitiger Öffnung der Augenlider möglichst durch einen Dritten. Anschließend sofort zum Augenarzt. Das vorherige Spülen muß aber durchgefürt werden und ist unerläßlich.

Inhalative Aufnahme: Sofortiges Herausschaffen des Verunglückten aus der Gefahrenzone in frische Luft; Sauerstoffgabe. MOESCHLIN weist auf eine Empfehlung hin, den Sauerstoff durch ein 7%iges Essigwasser zu leiten. Die so mitgerissenen Essigdämpfe, für eine halbe Stunde eingeatmet, sollen das in der Lunge vorhandene Alkali neutralisieren. Gegen den starken Reizhusten werden geeignete Antitussika, wie Eucopon, Dihydrocodein, Codein appliziert. Antibiotika- und Prednisolontherapie sind bei Anzeichen eines Lungenödems zu beginnen.

4. Mineralsäuren

4.1. Bromwasserstoffsäure

Bromwasserstoffsäure ist eine wäßrige Lösung von gasförmigem Bromwasserstoff, HBr. Die klaren, farblosen und nahezu geruchlosen Flüssigkeiten verfärben sich an der Luft oder durch Lichteinwirkung allmählich gelblich bis braun. Mit Ammoniakdämpfen bilden sie weiße Nebel. Eine etwa 48%ige Säure destilliert als azeotropes Gemisch konstant bei 125°C. Die Aufbewahrung des verflüssigten Bromwasserstoff erfolgt in Druckgasbehältern. Die TGL 30331/01-05 –

Ortsbewegliche Druckgasbehälter – ist zu beachten. Die Bromwasserstoffsäure findet Anwendung in der chemischen Industrie. In der mikroskopischen Technik wird sie zum Fixieren und Bromieren von GOLDI-Präparaten (Nervenzellen) benutzt.

4.2. Phosphorsäure

Phosphorsäure, Orthophosphorsäure, H_3PO_4, bildet im wasserfreien Zustand farblose, geruchlose Kristalle, die leicht zerfließen. Da sie in starkem Maß Feuchtigkeit anziehen, werden wäßrige Lösungen verschiedener Konzentrationen hergestellt. Unter das Giftgesetz fallen außer der kristallinen Form flüssige Phosphorsäuren mit einer Konzentration ab 50% wasserfreier Säure. Sie stellen farb- und geruchlose Flüssigkeiten von sirupartiger Beschaffenheit mit stark saurem Geschmack dar. MAK_D und MAK_K = 1 mg/m³, berechnet als P_2O_5, gemäß TGL 32610. Technische Anwendung findet Phosphorsäure in der Textilindustrie, in der Glasindustrie, im Karosseriebau zum Entrosten und als Rostschutz (z. B. Beizmittel Sinoxal). Präparate für die Galvanotechnik, die über 50% wasserfreie Phosphorsäure enthalten, sind Alfesal, Beizelektrolyt CuD70, Chromatierlösung ZKO, Glänzbeize III, Glänzbeize HEP, Glänz- und Entgratungselektrolyt »Uni« 68.

Deglasol AB enthält 71% Phosphorsäure und ist ein Auflösebeschleuniger bei der Aufbereitung von naßverfertigtem Altpapier.

Phosphorpentoxid, Phosphor(V)-oxid, P_2O_5, bildet eine farblose, leichte, geruchlose, sehr hygroskopische Masse. $MAK_D = MAK_K$ = 1 mg/m³ gemäß TGL 32610. Trotz ihrer Toxizität ist sie als Gift der Abteilung 2 eingestuft und unterliegt der Ausnahmeregelung für den Verkehr mit Säuren. Diese Festlegung erfolgt, damit beim labormäßigen Gebrauch als Trocknungs- und Dehydratationsmittel ein erleichterter Umgang ermöglicht wird.

Bemerkung: Unterphosphorige Säure (H_3PO_2) ist nicht als Gift eingestuft.

4.3. Salpetersäure

Salpetersäure, HNO_3, bildet vollkommen wasserfrei eine farblose Kristallmasse, die nur unter einer Temperatur von −41 °C beständig ist. Die wäßrigen Lösungen werden schlechthin als Salpetersäure bezeichnet. MAK_D und MAK_K = 5 mg/m³ gemäß TGL 32610. Unter das Giftgesetz fällt Salpetersäure von einer Konzentration ab 15%. Reine Salpetersäure stellt eine farblose, klare, stark ätzende Flüssigkeit dar. Rohe Salpetersäure ist durch Verunreinigungen (z. B. Eisensalze) meist gelblich gefärbt. Mit zunehmendem Gehalt raucht die Säure an der Luft. »Rauchende« oder »rote« Salpetersäure enthält 85 bis 95% Kristalle und außerdem noch Stickstoffperoxid gelöst. Diese muß in kleinen Flaschen mit Glasstopfen und aufgeschliffener Schutzkappe aufbewahrt werden.

Zu beachten ist, daß Gummi mit den nitrosen Gasen dieser Säure eine explosive Verbindung eingeht, so daß beim Öffnen derartiger mit Gummistopfen etwa verschlossener Gefäße die Säure infolge des entstandenen Druckes aus der Flasche herausspritzt. Eine derartige Fehlhandlung hat schon zu Unfällen geführt.

Salpetersäure entwickelt bei Berührung mit zahlreichen Stoffen nitrose Gase, die sich durch ihre braunrote Farbe kennzeichnen. Sie vermögen durch ihr Oxydationsvermögen entzündend zu wirken. Die Bestimmungen der Arbeits- und Brandschutzanordnung 721 – Verwendung von Salpetersäure – sind genau zu beachten: Die Füllgefäße müssen rein sein und eine widerstandsfähige Umhüllung besitzen. Gefäßumhüllungen aus organischen Stoffen (Weiden, Stroh, Holzwolle) sind mit einer die Oxydation hemmenden, etwa 10%igen Lösung von Natriumsulfat, Calciumchlorid, Wasserglas, Alaun oder ähnlichen Chemikalien zu durchtränken. Beim Füllen ist ein ausreichender Füllraum frei zu lassen. Um ein Verspritzen, Verschütten oder Verdampfen zu vermeiden, dürfen Salpetersäuregefäße nur mittels eines Ballonkippers oder eines mit Luftdruck angeblasenen Glashebers entleert werden. Die Lagerung gefüllter Gefäße darf nicht im Arbeitsraum erfolgen. Der Boden soll aus in Lehm gebetteten Steinplatten bestehen. Er ist mit Rinnen zu versehen, damit ausgelaufene Säure abfließen kann. Die Lagerung muß in dichten und geschlossenen Gefäßen erfolgen. Diese sind höchstens zu vieren nebeneinander stehend in Gruppen bis zu 100 Stück zu lagern. Die einzelnen Gruppen sind durch ausreichend breite Gänge voneinander zu trennen. Schutz vor starker Sonneneinstrahlung ist notwendig. Zum Wegspülen ausgelaufener Säure muß in der Nähe des Lagers genügend Wasser vorhanden sein. Erforderlichenfalls sind auf mehreren Seiten des Lagers Hydranten zu montieren. Verschüttete Säure muß sofort mit reichlich Wasser verdünnt werden, um die ätzende Wirkung aufzuheben und die Bildung von nitrosen Gasen zu verhindern. Die ABAO 721 verlangt, daß in den Arbeitsräumen zur Warnung und Belehrung ein Aushang mit vorgeschriebenem Wortlaut anzubringen ist.

Salpetersäure findet in der chemischen Industrie eine äußerst vielseitige Anwendung als Oxydations- und Nitrierungsmittel. Sie dient zur Trennung von Gold und Silber. Bei Raketenantrieb dient sie als Oxydans. Zur Bearbeitung von Metallwaren, dem Metallbrennen, wird Salpetersäure oder eine Mischsäure, bestehend aus Salpeter- und Schwefelsäure, benutzt. Dabei ist die Arbeitsschutzanordnung 195 – Metallbrennen – zu beachten:

Die Räume müssen Frischluftzuführung besitzen. Der obere Rand der Beizgefäße soll mindestens 70 cm über dem Fußboden liegen. Bei Nichtbenutzung müssen die Gefäße dicht abgedeckt sein. Die Arbeitsstellen sollen mit gut wirkender Absaugvorrichtung versehen und durch überragende Hauben umschlossen sein. Deren freie Öffnungen, die zum Einbringen der zu brennenden Gegenstände erforderlich sind, müssen auf ein Mindestmaß beschränkt sein. Die Beschäftigten sind über ihre Arbeit und deren Gefahren, insbesondere die Gefahren durch nitrose Gase, vierteljährlich zu belehren.

Präparate für die Galvanotechnik, die über 15% wasserfreie Salpetersäure enthalten, sind Chromatierlösung »ZKO«, Glanzbeize »HEP«, Glanzbeize »III«, Glanzchromatierung »D« Teil II, Regenerierungslösung für Glanzchromatierung »D«.

4.4. Salzsäure

Salzsäure, Chlorwasserstoffsäure, HCl, MAK_D und MAK_K = 5 mg/m^3 gemäß TGL 32610. Chlorwasserstoff ist ein farbloses, stechend riechendes Gas und sehr leicht in Wasser löslich. Die wäßrigen Lösungen, Chlorwasserstoffsäure oder Salzsäure genannt, sind farblose Flüssigkeiten, die mit feuchter Luft feinste Salzsäuretröpfchen als Nebel bilden. Mit Ammoniak bilden sich weiße Nebel. Die Mischbarkeit mit Wasser liegt in jedem Verhältnis vor. Unter das Giftgesetzt fällt Salzsäure mit einer Konzentration ab 15% Chlorwasserstoff. Aus der Dichte läßt sich die Konzentration etwa berechnen. Als Faustregel gilt, daß die drei letzten Stellen hinter dem Komma mit 200 multipliziert den ungefähren Chlorwasserstoffgehalt ergeben (D = 1,190, Konzentration etwa 38%). Die Aufbewahrung des verflüssigten Chlorwasserstoffs erfolgt in Druckgasbehältern. Die TGL 30331/01-05 – Ortsbewegliche Druckgasbehälter – ist zu beachten.

Salzsäure siedet als azeotropes Gemisch bei 110°C. Mit Ausnahme der Edelmetalle löst Salzsäure die meisten Metalle. Mit einem Gehalt bis 25% besitzt sie einen stechenden Geruch, raucht an der Luft aber fast nicht. Bei höherem Gehalt an Chlorwasserstoff beginnt sie an der Luft zu rauchen, und der Geruch wird stechender.

Die rohe Salzsäure unterscheidet sich von der reinen, farblosen durch einen schwachgelben Farbton, der von Verunreinigungen, in erster Linie Eisen, herrührt. Zu gewissen Arbeiten, z.B. Lötarbeiten, ist streng zu beachten, daß die rohe Salzsäure als arsenfrei bezeichnet ist. Durch die Entwicklung des gasförmigen Arsenwasserstoffs könnten schwere Schäden für den Werktätigen auftreten. Technisch wird Salzsäure in größtem Ausmaß benutzt in der chemischen Industrie, in der Analytik, zum Ätzen und Reinigen von Metallen, zur Holzverzuckerung nach Bergius, zur Herstellung von Stärkezucker, zur Darstellung von Chlor und Chloriden der verschiedenen Metalle.

Präparate für die Galvanotechnik, die Salzsäure über 15% enthalten, sind: Chromatierlösung »ZKO«, Kontaktvergoldungslösung I, Prüflösung I, Prüflösung IV, Prüflösung V.

4.5. Schwefelsäure

Schwefelsäure, H_2SO_4, MAK_D und MAK_K = 1 mg/m^3 gemäß TGL 32610. Kp. = 338°C. Schwefelsäure ist in fast wasserfreiem Zustand eine schwere, ölige Flüssigkeit. Bei Herstellung durch Destillation enthält sie maximal 98,5% Säure. Die handelsübliche reine Schwefelsäure hat einen Säuregehalt von 94 bis 98%,

die handelsübliche rohe einen von ungefähr 92%. Unter das Giftgesetz fällt Schwefelsäure mit einer Konzentration ab 15% Säuregehalt. Reine Schwefelsäure ist klar, sie wird allmählich bei Zutritt von Staub durch dessen Verkohlung braun bis dunkelbraun verfärbt. Hochkonzentrierte Schwefelsäure zieht aus der Luft Wasser an und verdünnt sich dadurch. Mit Wasser kann jeder Verdünnungsgrad hergestellt werden. Die Verdünnung muß immer in der Weise erfolgen, daß die konzentrierte Säure in dünnem Strahl langsam in das Wasser gegossen wird. Bei diesem Mischprozeß tritt eine äußerst starke Wärmeentwicklung ein. Wird fälschlicherweise Wasser in eine größere Menge Schwefelsäure gegossen, so kann die Wärmeentwicklung so groß werden, daß das Wasser zu verdampfen beginnt und Schwefelsäure zum Verspritzen gelangt.

Reine verdünnte Schwefelsäure von meist 32% Säuregehalt wird als Akkumulatorensäure benutzt.

Rauchende Schwefelsäuren enthalten Schwefelsäureanhydrid in konzentrierter Schwefelsäure.

Die TGL 35163 – Schwefelsäure in Produktionsbetrieben – gilt für Produktionsbetriebe, in denen Schwefelsäure hergestellt oder zum Zweck der Weiterverarbeitung in größerem Umfang entladen, gelagert oder abgefüllt wird. Vorsicht ist bei Reparaturen an Behältern und Rohrleitungen geboten, auch vor Atemgiften, die sich entwickelt haben könnten, wie Schwefelwasserstoff, Arsenwasserstoff, Flüssigschwefel u. a. Dies gilt auch beim Öffnen von Kesselwagen oder größeren Behältern. Es sind Atemschutzfiltergeräte anzulegen, ohne diese darf nur gearbeitet werden, wenn durch eine chemische Analyse festgestellt ist, daß giftige Gase nicht vorhanden sind. Lagerbehälter für Schwefelsäure sind so aufzustellen, daß ihre Außenfläche besichtigt werden kann. Für isolierte Behälter gilt der Isoliermantel als Außenfläche. Zur Vermeidung von Explosion durch darin befindlichen Wasserstoff bestehen Rauchverbot und Umgang mit offenem Feuer im Umkreis von 5 m. Zum Hineinleuchten in Behälter sind explosionsgeschützte elektrische Leuchten und zum Öffnen funkenfreies Werkzeug zu benutzen. Zum Vermeiden elektrostatischer Aufladung und der dadurch möglichen Funkenbildung haben die Werktätigen geeignete Arbeitskleidung aus Säureloden oder aus Wollflanell zu tragen. Lagerbehälter sind von dem Betreiber mindestens alle 5 Jahre einer Untersuchung auf Korrosion zu unterziehen.

Die Schwefelsäure spielt in der Chemie und chemischen Technologie eine sehr große Rolle. Findet eine Verwendung mit Salpetersäure zusammen statt (Mischsäure), so sind beim Metallbrennen die Arbeitsvorschriften zu beachten.

Präparate für die Galvanotechnik, die Schwefelsäure über 15% enthalten, sind: Aloxyd-Elektrolyt (GS-Verfahren und GSX-Verfahren), Bleielektrolyt PH, Chromatierlösung ZKO, Entnicklungselektrolyt »Anoxit«, Glanzchromatierung »D« Teil II, Glanzzusatzlösung »Favorit«, Glanzzusatz »Rubin«, Hochglanzkupferelektrolyt »Granat« und »Rubin«, Regenerierungslösung für Glanzchromatierung »D«, Spezialsäure »OP und PH«.

Fekamul SR (Industriereiniger) enthält Schwefelsäure. Es sind die gleichen erleichternden Ausnahmeregelungen wie für die Säure selbst anzuwenden.

Ausnahmeregelung für den Verkehr mit Säuren. Für Phosphorsäure, Salpetersäure, Salzsäure und Schwefelsäure gilt die gleiche Ausnahmeregelung wie für den Verkehr mit Laugen. Siehe nach 3.3.

Symptomatik. Die Vergiftungen sind meist eine Kombination von lokaler Reizwirkung infolge von Koagulationsnekrosen und von allgemeiner systemischer Wirkung teils durch die Säure selbst, teils durch die allgemeine Reaktion auf die Gewebszerstörung. Die Schweregrade sind konzentrationsabhängig.

Bei oraler Aufnahme werden die Schleimhäute von Mund und Ösophagus meist mehr geschädigt als die des Magens. Die Verätzungen des oberen Verdauungstrakts gehen mit Erbrechen einher. Das Erbrechen ergibt bei Vergiftung durch Salzsäure gelbliche oder gelbgrüne mit Blut vermischte Massen, anfänglich entströmt dem Mund ein stechender Salzsäuregeruch. Bei Salpetersäurevergiftung ist das Erbrochene schwarzgelblich gefärbt. Bei Schwefelsäurevergiftung ist das kaffeesatzartig Erbrochene vermischt mit Schleimbeimengung. Durch Salzsäureeinwirkung bilden sich im Mund und Rachen weißliche Schorfe, durch Schwefelsäure nehmen die Verätzungen nach einiger Zeit eine schwärzliche Farbe an, bei Salpetersäureeinwirkung sind die Ätzschorfe durch die Xanthoproteinreaktion gelblich gefärbt. Die schweren Vergiftungen können rasch innerhalb von 1 bis 3 Stunden infolge Kollaps zum Tode führen. Sie können auch später infolge Perforationserscheinungen letal enden. Spätkomplikationen sind Narben und Strikturen, die nur chirurgisch korrigiert werden können. Auf der Haut ist die lokale Wirkung eine Eiweißfällung, wodurch die Schorfbildung zustande kommt. Am Auge treten schnell Hornhautzerstörungen auf, was zur Erblindung führen kann.

Die inhalative Aufnahme von Säuredämpfen ergibt Reizzustände der Atmungswege und Bronchitis. Lungenödeme sind seltener, jedoch treten sie im Spätstadium bei Einatmen nitroser Gase durch Einwirkung von Salpetersäuredämpfen auf.

Die chronische Einwirkung von Säuredämpfen führt zu Entkalkungserscheinungen der Zähne, wobei Schneide- und Eckzähne durch eine abnorme Abnutzung besonders betroffen sind (Säurenekrose der Zähne), ferner zu entzündlichen Zahnfleischveränderungen.

Therapie. Auch bei der Säurevergiftung ist eine Verdünnungstherapie durch reichlich Trinken von viel Wasser (1 Liter) bei oraler Aufnahme wichtigste Erstmaßnahme. Anschließend Auslösen von Erbrechen durch mechanische Reizung des Rachens. Eine Magenspülung ist wegen der Perforationsgefahr kontraindiziert. Bei Würgen, verbunden mit starken Schmerzen, Einnahme von 60 ml einer $\frac{1}{2}$%igen Procain-Lösung. Bei Auftreten späterer Schmerzen nochmals schluckweise wiederholen. Kontraindiziert ist eine Säureabstufung durch Natriumhydro-

gencarbonat (Natron) infolge der schädlichen Kohlensäureentwicklung. Erlaubt ist zur Neutralisierung Magnesium oxydatum oder Trispuffer oral. Um die Magensekretion und Peristaltik herabzusetzen, 2mal täglich ein Belladonnasupp. 0,05g (ev. Bellatotal). Geeignete Antibiotikatherapie; Prednisolontherapie zur Verhütung von Stenosen und Strikturen. Geeignete Diät (s. Laugenvergiftung nach 3.3.). Verätzungen der Haut und Augen (s. Therapie bei Laugenvergiftung nach 3.3.). Verboten sind Neutralisierungsmaßnahmen als Erste Hilfe.

5. Fluorverbindungen

5.1. Flußsäure 5% bis 50%

Flußsäure mit einem Gehalt (Massenkonzentration) ab 5% bis 50% gehört der Giftabteilung 2 an. Für diese Flußsäure gelten aber nicht die Ausnahmeregelungen für Säuren (Zweite DB § 2). Unter einem Gehalt von 5% fällt Flußsäure nicht unter das Giftgesetz.

5.2. Lösliche Fluoride

Unter das Giftgesetz fallen Fluoride, die sich zu mehr als 1% (Massenkonzentration) in destilliertem Wasser oder in 1%iger Salzsäure (bezogen auf Massenkonzentration) lösen.

Die Alkalifluoride und Alkalihydrogenfluoride sind besonders ätzend und dadurch gefährlich. MAK_D und MAK_K der Fluoride betragen 1mg/m^3, berechnet als HF, gemäß TGL 32610.

Kaliumfluorid, KF, ist ein weißes, zerfließliches, kristallines Pulver, das leicht in Wasser löslich ist, unlöslich in Ethanol. F. = 857°C, Kp. = 1503°C. Technische Anwendung findet es in der Gärungstechnik, als Holzkonservierungsmittel, zur Glasbehandlung, zur Gewinnung von metallischem Kalium, zu anderen chemischen Umsetzungen und analytischen Arbeiten.

Natriumfluorid, NaF, ist ein weißes, kristallines Pulver, löslich in Wasser, unlöslich in Ethanol. F. = 992°C, Kp. = 1704°C. Infolge seiner insektiziden und fungiziden Wirkung ist es Bestandteil von Holzschutzmitteln. Es ist Konservierungsmittel in der Klebemittelherstellung und Aufschlußmittel bei der Kaltleimgewinnung. Ein wichtiger Zusatz ist es in der Emaille-, Keramik- und Glasindustrie. In der Metallurgie wird es zur Erzeugung korrosionsbeständiger Überzüge auf Magnesium und Aluminium angewendet. Im Schweißpulver für Aluminium dient es als oxidlösende Komponente. Ein Präparat in der Galvanotechnik ist Aluminiumbeizsalz Alox.

Ammoniumfluorid, NH_4F, bildet weiße Kristallnadeln, in Wasser ist es mit saurer Reaktion löslich. Der Dampfdruck beträgt bei 1098°C = 2,1, bei

1218 °C = 34,0, bei 1291 °C = 101,3 kPa. Technische Anwendung findet es zur Holzkonservierung, als Beize in der Färberei, zum Aufschließen von Silikaten, zum Ätzen von Glas, als Hemmstoff für unerwünschte Gärungen in der Brau- und Brennereiindustrie.

Kaliumhydrogenfluorid, $KF \cdot HF$, bildet farblose, schwach sauer riechende Kristalle, leicht in Wasser löslich. Es löst Metalloxide. Die bis 195 °C stabile Alpha-Form geht oberhalb dieser Temperatur in die Beta-Form über und verwandelt sich beim Erhitzen auf 400 bis 500 °C unter Abspaltung von Fluorwasserstoff in neutrales Kaliumfluorid. Anwendung findet es zum Mattätzen und als Komponente optischer Gläser. Es ist Bestandteil von Rostentfernern. Es dient als Flußmittel zum Löten von Silber. Als Holzschutzmittel ist es ein Bestandteil der Ull-Salze.

Natriumhydrogenfluorid, $NaF \cdot HF$, ist ein weißes, kristallines Pulver, löslich in heißem Wasser. Es zerfällt beim Erhitzen über 160 °C in Natriumfluorid und Fluorwasserstoff. Anwendung wie Kaliumhydrogenfluorid.

Ammoniumhydrogenfluorid, $NH_4F \cdot HF$, bildet weiße Kristalle, leicht löslich in Wasser. F. = 126 °C. Es dient als Glasätzgrundstoff und zur Herstellung von metallisch leitenden Überzügen auf Glas. Es ist Bestandteil von Rostentfernern für Textilien und von Löt- und Fließmitteln. Als spezifisches Desinfiziens wird es in der Gärungsindustrie benutzt, aber auch zur Fassadenreinigung von Bauwerken. Flammon enthält als Wirkstoff Ammoniumhydrogenfluorid. Es dient als Desinfektionsmittel für die gesamte Brauindustrie und wird zur Desinfektion von Rohren, Schläuchen, Bottichen, Wannen, aber auch Wänden und Fußböden verwendet.

Aluminiumfluorid, AlF_3, unterliegt nicht dem Giftgesetz.

Berylliumfluorid, BeF_2, bildet eine sehr hygroskopische, glasige Masse, löslich in Wasser und Ethanol. F. = 800 °C. Mit Alkalifluoriden bildet es Komplexsalze, Fluoberyllate $K(BeF_3)$ und $K_2(BeF_4)$. Technisch dient es zur Herstellung von metallischem Beryllium und als Zusatz zu Schweiß- und Lötpulvern für Leichtmetalle.

Silber(I)-fluorid, AgF, ist eine gelbe, zerfließliche, kristalline, in Wasser sehr leicht lösliche Masse. F. = 435 °C, Kp. = 1150 °C.

Silber(II)-fluorid, AgF_2, ist ein weißes bis bräunliches, hygroskopisches, wasserlösliches, lichtempfindliches, stark paramagnetisches Pulver. F. = 690 °C. Es dient zur Herstellung von fluorierten Kohlenwasserstoffen.

Strontiumfluorid, SrF_2, ist ein weißes, kristallines Pulver, das in Wasser sehr schwer löslich ist. F. = 1190 °C, Kp. etwa 2460 °C.

Zinkfluorid, ZnF_2, ist ein weißes, hygroskopisches, kristallines Pulver, wenig löslich in Wasser. F. = 872 °C, Kp. = 1500 °C. Technische Anwendung findet es in der Galvanotechnik und in der Porzellanindustrie zur Erzeugung von Glasuren.

Ein Präparat für die Galvanotechnik, das Fluorid enthält, ist Chemoxal Teil I.

Das Leuchtstoffpräparat E 28 orange zur Herstellung von Oszillographenröhren enthält Fluoride und gehört zur Abteilung 2 der Gifte.

5.3. Hexafluorokieselsäure und lösliche Verbindungen

Hexafluorokieselsäure, $H_2(SiF_6)$, ist im wasserfreien Zustand ein farbloses, unbeständiges, stechend riechendes Gas, das bereits bei Raumtemperatur weitgehend in SiF_4 und H_2F_2 zerfällt. Dagegen ist sie in wäßriger Lösung beständig. Aus konzentrierten wäßrigen Lösungen fallen beim Abkühlen Hydrate als farblose, harte Kristalle aus. Technische Anwendung findet sie zum Härten von Zement, in der Gerberei und Lederindustrie zum Entkalken von Häuten und Leder, zur galvanischen Verbleiung und zur Herstellung von Email. Ihre Verbindungen, die sich zu mehr als 1% (Massenkonzentration) in destilliertem Wasser oder in 1%iger Salzsäure (bezogen auf Massenkonzentration) lösen, gehören ebenfalls zur Abteilung 2 der Gifte, wie folgende:

Ammoniumhexafluorosilicat, $(NH_4)_2SiF_6$, ist ein weißes, kristallines Pulver, das leicht wasserlöslich ist.

Magnesiumhexafluorosilicat, $MgSiF_6 \cdot 6\,H_2O$, bildet weiße, verwitternde Kristalle, löslich in Wasser, wenig löslich in Ethanol. Bei 120 °C zersetzt es sich in Magnesiumfluorid und Siliciumfluorid. Technische Anwendung findet es als Härtungsmittel für Beton, zur Holzkonservierung sowie als Imprägnierungsmittel für Textilien.

Natriumhexafluorosilicat, Na_2SiF_6, ist ein weißes, körniges Pulver, das in Wasser schwer löslich ist. $MAK_K \triangleq 1\,mg/m^3$, berechnet als HF, gemäß TGL 32610, verbindlich ab 1984. Technische Anwendung findet es in der Glasindustrie, wo es als Trübungsmittel der Glasschmelze zugesetzt wird, bei der Herstellung von Glasuren auf Porzellan, zum Schutz von Wolle gegen Mottenfraß, als Bleichmittel, schließlich als Gift gegen Nagetiere.

Symptomatik der Vergiftungen durch Fluorverbindungen. Bei oraler Vergiftung durch Fluoride, Hexafluorokieselsäure oder Fluorosilicate entsteht 1. eine Ätzwirkung auf die Magen-Darm-Schleimhaut durch die freiwerdende Flußsäure (Leibschmerzen, Erbrechen, Durchfälle), 2. eine spezifische Fluorion-Vergiftung durch Bindung des Calciumions und Herbeiführung einer rasch zunehmenden Hypokalzämie, ferner durch enzymatische Blockierungen. Der Tod kann bei schweren Vergiftungen bereits nach wenigen Minuten, meist aber nach 3 bis 4 Stunden eintreten. Für Fluoride beträgt die letale Dosis etwa 4 bis 5 g, für die giftigere Hexafluorokieselsäure etwa 1 bis 2 g.

Therapie der Vergiftungen durch Fluorverbindungen. Die Therapie bei oraler Vergiftung muß rasch einsetzen. Als sofortige Hilfe ist Trinken von Milch und anschließendes Erbrechen erforderlich. Trotz der Ätzwirkung empfiehlt MOESCHLIN auch als Erste Hilfe Erregung von Erbrechen durch die Salzwassermethode (3 Teel. Kochsalz auf ein Glas Wasser) in dreimaliger Wiederholung. Das Erbro-

chene muß sorgfältig von etwa betroffenen Hautpartien entfernt und abgewaschen werden, damit auf der Haut keine Verätzung erfolgt. Ärztliche Sofortmaßnahme ist die Zufuhr von Kalk zur Fixierung des Fluors durch orale Applikation oder äußerst vorsichtige Magenspülung mit Kalkwasser oder 1%iger Calciumchloridlösung. Nachher viertelstündlich orale Kalkzufuhr (Gluconat, Lactat in 250 ml Wasser oder Milch verrührt). Als Abführmittel werden 30 g Natriumsulfat in Wasser gelöst und mit 30 g gebrannter Magnesia (Magnesium oxidatum) angerührt. Bekämpfung der Tetanie (20 ml Calcium gluconicum iv.), Prophylaxe des Kammerflimmerns (Procainamid-Ampullen 500 mg im.). Kollapsbekämpfung; Infusionstherapie.

Eine Hautverätzung durch Fluoride oder deren Lösungen, durch Hexafluorokieselsäure und deren Verbindungen ist ebenso gefährlich wie die durch Flußsäure selbst, da die Fluorionen äußerst rasch in die tiefen Schichten der Gewebe eindringen, während die obere Haut intakt bleibt (vgl. Symptomatik und Therapie der Hautverätzung durch Flußsäure TEIL C I. 5.1.)

6. Phosphorverbindungen

6.1. Phosphor(V)-oxidchlorid

Phosphor(V)-oxidchlorid, Phosphoroxychlorid, $POCl_3$, ist eine farblose bis blaßgelbe, an feuchter Luft rauchende, stechend riechende Flüssigkeit. Sie wird durch Wasser, Ethanol und Säuren unter Wärmeentwicklung zersetzt. F. = 2 °C, Kp. = 109 °C, MAK_D und MAK_K = 1 mg/m^3 gemäß TGL 32610. Technische Anwendung findet es beim Austausch von Hydroxylgruppen gegen Chlor, zur Herstellung von Säurechloriden, Anhydriden, Triphenylmethanfarbstoffen und Organo-Phosphorsäureestern, auch als Lösungsmittel in der Kryoskopie.

Symptomatik und **Therapie** siehe nach 6.3.

6.2. Phosphor(V)-chlorid

Phosphor(V)-chlorid, Phosphorpentachlorid, PCl_5, bildet eine weiße oder grünliche, rauchende, stechend riechende, kristalline Masse. Es löst sich leicht in Wasser unter Wärmeentwicklung und Zersetzung bei Bildung von Phosphorsäure und Salzsäure. Es sublimiert bei 100 °C, ohne zu schmelzen. Beim Erhitzen zerfällt es unter Chlorabspaltung. Bei 180 °C sind etwa 40%, bei 280 °C etwa 80% und bei 300 °C 100% des PCl_5 in PCl_3 und Cl_2 zerfallen. Technische Anwendung findet es zur Herstellung von Säurechloriden, zum Austausch von Hydroxylgruppen gegen Chlor, zur Herstellung von Zellulose.

Symptomatik und **Therapie** siehe nach 6.3.

6.3. Phosphor(III)-chlorid

Phosphor(III)-chlorid, Phosphortrichlorid, PCl_3, ist eine farblose, an feuchter Luft stark rauchende Flüssigkeit von stechendem, an Salzsäure erinnernden Geruch. Durch Wasser und Ethanol tritt Zersetzung ein. Es ist mischbar mit Ether, Benzen, Chloroform und Schwefelkohlenstoff. F. = −112 °C, Kp. = 78 °C. Infolge des niedriegen Siedepunktes ist es auch bei Raumtemperatur stark flüchtig. Es addiert leicht andere Stoffe, wie Sauerstoff, Schwefel, Chlor u. a., dabei geht es in Phosphor(V)-verbindungen über. Technische Anwendung findet es zur Herstellung von Säurechloriden, zur Chlorierung organischer Verbindungen, zur Synthese von Insektiziden und anderen Präparaten. Es dient zur Erzeugung von regenbogenartig schillernden metallischen Niederschlägen.

Symptomatik. Die inhalative Giftwirkung beruht auf der Zersetzung und dem Einwirken von Chlor, Salzsäure und Phosphorsäure auf den Organismus. Von den 3 Phosphorchlorverbindungen ist Phosphor(V)-oxidchlorid in physiologischer Hinsicht die gefährlichste. Es zerfällt viel schwerer als die anderen beiden, woraus eine mehrstündige Latenzzeit resultiert. Daher übt es anfänglich nur eine geringe Reizwirkung aus. Es kann aber dadurch in die tieferen Atemwege gelangen, was ein verspätetes Auftreten schwerster Symptome, wie asthmoide Erscheinungen, erklärlich macht. Es zerfällt am Wirkungsort in Phosphorsäure und Salzsäure. Dagegen wirkt Phosphor(III)-chlorid am Einwirkungsort sofort, es zerfällt in phosphorige Säure und Salzsäure. Es werden die oberen Atemwege in Mitleidenschaft gezogen, was sich in katarrhalischen Symptomen auswirkt. Das kristalline Phosphor(V)-chlorid hat eine geringere Giftwirkung, außer wenn es staubförmig in die Lunge gelangt. Es würde sich dort zu Phosphor(V)-oxidchlorid und Salzsäure zersetzen, weshalb auch hier Spätwirkungen zu erwarten wären.

Alle 3 Phosphorchlorverbindungen wirken auf die Haut und die Schleimhäute der Augen stark ätzend, da durch die Körperflüssigkeit Salzsäure entsteht. Eine Gefährdung der Augen ist in höchstem Maß gegeben.

Therapie. Sofortmaßnahmen sind Wegschaffen des Vergifteten aus der Gefahrenzone, Entfernung benetzter Kleidung, Abwaschen mit Wasser und sofortiges 10 Minuten langes Spülen der Augen mit klarem, fließenden Wasser. Frischluftzufuhr. Die anschließenden ärztlichen Maßnahmen verlaufen analog denen bei Salzsäure- und Chloreinwirkung. Siehe TEIL D I. 2.2. und 4.5.

Spezielle Literatur

Weichardt, H., Gewerbliche Vergiftungen durch Phosphorchloride, Chemikerzeitung *81* (1957) 421

6.4. Phosphor(V)-sulfid

Phosphor(V)-sulfid, Phosphorpentasulfid, P_2S_5, ist eine hellgelbe, kristalline Masse. In Lösung liegt es als P_4S_{10}, in Dampfform als P_2S_5 vor. Es ist löslich in Schwefelkohlenstoff. Durch Wasser, auch Luftfeuchtigkeit, wird es unter Bildung von Phosphorsäure und Schwefelwasserstoff zersetzt. F. = 290°C, Kp. = 514°C. Technische Anwendung findet es in der organischen Synthese zur Herstellung von Schwefelverbindungen.

Symptomatik und **Therapie.** Seine Giftwirkung beruht auf der Zersetzung zu Schwefelwaserstoff (s. bei Sulfide 7.1.).

6.5. Phosphorpentoxid

Phosphor(V)-oxid, P_2O_5, ist eine farblose, leichte, geruchlose, sehr hygroskopische Masse, die sich in Wasser zu Metaphosphorsäure und schließlich zu Orthophosphorsäure löst. Außer der amorphen Modifikation sind noch 3 kristalline Formen bekannt. Die hexagonal-rhomboedrische Form (F. = 422°C) verwandelt sich in der Wärme langsam in eine instabile, rhombische Form (F. = etwa 560°C) und allmählich in die bei höheren Temperaturen beständige tetragonale Modifikation. (F. = 580°C). $MAK_D = MAK_K = 1\,mg/m^3$, berechnet als P_2O_5, gemäß TGL 32610.

Technische Anwendung findet es als Trocknungs- und Dehydratationsmittel, als Kondensationsmittel in der organischen Synthese. Die in den Laboratorien vielbenutzte Substanz ist aus praktischen Erwägungen als Säureanhydrid den konzentrierten Säuren und Laugen nach §2 der Zweiten DB gleichgestellt. Damit gelten für Phosphor(V)-oxid **nicht** §3 Abs. 4, §4 Abs. 3 und §7 Abs. 4 des Giftgesetzes sowie §8 Absätze 4 und 5 Satz 2 und §11 der Ersten Durchführungsbestimmung zum Giftgesetz. Vgl. auch TEIL A 15.

6.6. Phosphate

6.6.1. Triethylphosphat

$(C_2H_5{-}O)_3PO$ ist eine farblose, stabile, fruchtartig riechende Flüssigkeit. F. = −57°C, Kp. = 215°C. Flammpunkt 116°C. Bei Temperaturanstieg über 100°C bilden sich zündfähige Dampf-Luft-Gemische, wobei Verpuffung möglich ist. Am Siedepunkt tritt allmählich Zersetzung ein. Die leicht wasserlösliche Substanz erleidet durch Wasser eine fortschreitende Hydrolyse. Bei 25 °C lösen sich gleiche Teile Substanz und Wasser. LD_{50} (Ratte p. o.) 800 mg/kg KM.

Technische Anwendung als Weichmacher, als Lösungsmittel und Katalysator zu Veresterungen und Ethylierungen.

Symptomatik. Durch Dämpfe erfolgt Reizung der Schleimhäute. Nach Re-

sorption über die Atmungsorgane oder über den Verdaungstrakt wirkt es infolge Hemmung der Cholinesterase neurotoxisch. Nach hydrolytischer Spaltung in Phosphorsäure und Ethanol erfolgt die Ausscheidung hauptsächlich über die Nieren.

Therapie. Erste Hilfe: Betroffene aus der Gefahrenzone in frische Luft bringen. Benetzte Kleidung ablegen, Hautpartien mit Wasser und Seife abwaschen. In Mitleidenschaft gezogene Augen sind unter Öffnung der Augenlider 10 Minuten mit klarem, fließendem Wasser zu spülen. Bei Ateminsuffizienz trotz freier Atemwege Atemspende durch Gerätebeatmung, gegebenenfalls Sauerstoffzufuhr.

Ärztliche Maßnahmen: Nochmalige gründliche Augenspülung, Applikation von Dexa-Augentropfen, danach augenfachärztliche Behandlung. Bei oraler Aufnahme reichlich Wasser trinken lassen, Erbrechen durch die Kochsalzwassermethode auslösen (TEIL E I. 1.3.). Wiederholte Magenspülung unter Zusatz von Aktivkohle.

6.6.2. Trichlorpropylphosphat (TCPP)

IUPAC-Bezeichnung Tris(x-chlor-prop-2-yl)phosphat, ist eine farblose, geruchlose, nicht brennbare Flüssigkeit, die zu 90% aus $(Cl-CH_2-CH(CH_3)-O)_3P=O$ und zu 10% aus $(CH_3-CHCl-CH_2-O)P=O$ besteht. Sie ist unlöslich in Wasser und Ethanol, löslich zu 20% in Erdnußöl bei Erhitzen und löslich zu 30% in Olivenöl bei 50°C. F. = 220°C; Kp. = 295°C unter Zersetzung. LD_{50} (Ratte p.o.) 1100mg/kg KM. Technische Anwendung findet die Substanz als Flammenschutzmittel für Polyurethanschaum.

6.6.3. Tris(β-chlorethyl)phosphat (TCA)

$(ClCH_2-CH_2-O)_3P=O$, nach IUPAC Tris(2-chlor-ethyl)phosphat, ist eine Substanz, die als flammwidriges Additiv im Polyurethanschaum und bei Lacken angewendet wird. LD_{50} (Ratte p.o.) 1000mg/kg KM.

7. Schwefelverbindungen

7.1. Lösliche Sulfide

Unter das Giftgesetz fallen Sulfide, die sich zu mehr als 1% (Massenkonzentration) in destilliertem Wasser oder in 1%iger Salzsäure (bezogen auf Massenkonzentration) lösen. Damit sind derartige anorganische $(Metall)_2^+S$ und organische R_2S Sulfide als Gifte definiert. Beispiele sind Na_2S, NaHS, K_2S, $(NH_4)_2S$, BaS, $(C_2H_5)_2S$. Zinksulfid fällt nicht unter das Giftgesetz (vgl. D I. 1.11.). Die Zu-

gehörigkeit von Polysulfiden (z. B. Calciumpolysulfid) zu den Giften kann in Frage gestellt werden. Einige Sulfide zeigen den typischen Geruch nach faulen Eiern. Durch Säureeinwirkung, teilweise bereits durch die Kohlensäure der Luft, wird Schwefelwasserstoff frei, worauf die Giftwirkung beruht.

Die Aufbewahrung von Sulfiden muß in dicht schließenden Behältnissen erfolgen. Reste von Sulfiden aus großen Behältern sind in kleine Gefäße umzulagern, wobei der Luftraum über dem Sulfid so gering wie möglich gehalten werden soll. MAK_D und MAK_K = 15 mg/m^3 gemäß TGL 32610.

Präparate für die Galvanotechnik, die Sulfide enthalten, sind: Regenerierungssalz »S«, Zusatzlösung ST 69.

Symptomatik. Eine akute Gefahr ergibt sich inhalativ durch Einatmen des Schwefelwasserstoffs. Ohne vorhergehende Reizerscheinungen der Schleimhäute kann die akute Vergiftung durch Lähmung des Atemzentrums sehr rasch tödlich verlaufen, weil die Gefährdeten den Geruch infolge Lähmung des Geruchssinnes nicht wahrnehmen. Bei langsamerem Verlauf kann der Tod innerhalb weniger Stunden eintreten. Bei niedrigeren Konzentrationen zeigen sich anfänglich Reizung der Augen, der Nase und des Rachens. Später stellen sich Kopfschmerzen, Schwindelgefühl und Durchfall ein. Darauf folgen Atemnot, Zyanose, Benommenheit, Narkose oder auch Aufregungszustände, Delirien und Krämpfe. Akute Vergiftungen durch orale oder perkutane Aufnahme sind nur bei Kindern beobachtet worden.

Die chronische inhalative Giftaufnahme verursacht Schleimhautreizungen, zunächst des Auges (Conjunctivitis) neben Ätzung und Trübung der Hornhaut (Keratitis punctata superficialis) mit starken Schmerzen und Lichtphobie. Kopfschmerzen, Übelkeit, Mattigkeit, Appetitlosigkeit, Gewichtsabnahme, Herzklopfen, Reizerscheinungen der Atemwege (Schnupfen, Bronchitis bis zum Lungenödem) treten auf. Folgekrankheiten in Form von Ausfallerscheinungen seitens des Herzens und des Zentralnervensystems sind möglich.

Therapie. Nach Entfernung des Vergifteten aus dem Gefahrenmilieu muß Zufuhr von Frischluft oder Sauerstoff erfolgen. Bei Bergungsarbeiten in Behältern, Gruben und Kanalisation muß der Rettende durch Anseilen und Filtergerät geschützt sein. Durch starke Hautreize, wie Kaltwasserabreibungen, ist die Atmung anzuregen. Eine künstliche Beatmung eventuell mit Intubation ist sofort einzuleiten. Gabe von Analeptika (Deumacard iv.), ferner Coffein im., Bekämpfung der Reizbronchitis durch Codeintabletten, sobald das asphyktische Stadium überwunden ist. Antibiotika gegen zu erwartende Pneumonien. Prophylaxe und Bekämpfung eines möglichen Lungenödems.

Bei Augenschädigungen ist sofort ein Spülen mit klarem, fließenden Wasser 10 Minuten lang durchzuführen, anschließend augenärztliche Behandlung.

Bei oraler Aufnahme von Sulfiden ist Magenspülung angezeigt (BRAUN und DÖNHARDT).

Spezielle Literatur

Kellermann, R.: H_2S-Vorkommnis und die sich daraus ergebenden Schlußfolgerungen für den Atemschutz. Arbeitsschutz i. d. Chemie 4/81,16

Stephan, U.: Gefahren beim Umgang mit Schwefelwasserstoff. Arbeitsschutz i. d. Chemie 4/81, 29–31

7.2. Dimethylsulfat

Dimethylsulfat, $(CH_3)_2SO_4$, ist eine farblose, ölige Flüssigkeit von pfefferminzartigem Geruch, unlöslich in Wasser, leicht löslich in Ethanol und Ether. F. = −32°C, Kp. = 188°C, MAK_D und MAK_K = 0,05 mg/m³ gemäß TGL 32610. Verunreinigungen müssen mit Schutzanzügen und eigener Sauerstoffversorgung – Gasmasken allein sind ungenügend – durch Versprühen von 5%iger Natronlauge beseitigt werden. LD_{50} (Ratte p. o.) 440 mg/kg KM.

Technisch wird Dimethylsulfat als der wichtigste Ester anorganischer Säuren bei der Methylierung von Aminoverbindungen, bei der Darstellung von Säureestern, Phenolethern und dgl. benutzt. Hierbei vermischt man die zu methylierende Verbindung in schwach soda-alkalischer Lösung mit Dimethylsulfat und hält die Lösung durch weiteren Sodazusatz alkalisch. Dimethylsulfat wird durch Wasser bereits bei 18°C hydrolysiert und wirkt dann wie Schwefelsäure, worauf die Giftwirkung beruht.

Symptomatik. Vergiftungen können perkutan und inhalativ erfolgen. Dimethylsulfat wirkt nach einer Latenzzeit von 4 Stunden als starkes Ätzgift. Flüssigkeit und Dämpfe werden zunächst unzersetzt durch die Haut und durch die Schleimhäute der Augen und Lunge aufgenommen und langsam am Ort der Einwirkung durch Hydrolyse in Schwefelsäure und Methanol zerlegt. Nach vorausgegangener Latenzzeit entstehen schwere Verätzungen, die häufig tödlich verlaufen und denen durch Phosgen und Chlor vergleichbar sind.

Therapie. Nach Herausbringen des Vergifteten aus der Gefahrenzone ist die benetzte Kleidung zu entfernen und der Körper mit reichlich Wasser, dem etwas Ammoniak zur schwach alkalischen Reaktion zugesetzt ist, und Seife gründlich zu waschen. Die Augen sind mit fließendem, klaren Wasser 15 Minuten lang zu spülen, anschließend augenfachärztliche Behandlung. Hautverätzungen sind wie eine Verbrennung zu behandeln. Bei inhalativer Aufnahme ist völlige Ruhe erforderlich, also kein Gehen, Radfahren oder Weiterarbeit. Durch die Latenzzeit irritiert, wird verabsäumt, den Betroffenen in ein Krankenhaus zu fahren. Daraus resultierend schildert MOESCHLIN einen tödlichen und einen anderen bedrohlichen Vergiftungsfall. Unglücklicherweise brechen die vergifteten Werktätigen nur die Arbeit ab, begeben sich nach Haus und suchen das Bett auf. Nach Verstreichen der Latenzzeit kann eine Rettung mitunter unmöglich sein. Stets ist eine sofortige Klinikeinweisung geboten.

7.3. Schwefelkohlenstoff

Schwefelkohlenstoff, Kohlenstoffdisulfid, CS_2, ist eine klare, farblose bis gelbe, bewegliche, flüchtige, leicht entzündliche Flüssigkeit. Sie weist einen eigentümlichen, recht unangenehmen Geruch auf, der nur in völlig reiner Qualität für analytische Zwecke fehlt. Mit Wasser ist er praktisch unmischbar; Abwässer können jedoch gefährliche Mengen mit sich führen. Er ist mischbar mit wasserfreiem Methanol und Ethanol, mit Ether, Chloroform, Tetrachlorkohlenstoff, fetten und ätherischen Ölen. Er ist ein ausgezeichnetes Lösungsmittel für Schwefel, Phosphor, Selen, Brom, Iod, Fette, Harze, Kautschuk, Kampfer und viele organische Stoffe. F. = −112°C, Kp. = 47°C. Flammpunkt = −30°C, Zündtemperatur = +102°C, untere Explosionsgrenze 1,0 Vol.-% oder 30 g/m^3, obere 60,0 Vol.-% oder 1900 g/m^3, Dampfdruck bei 0°C = 16,9; bei 20°C = 40,0; bei 40°C = 82,3 kPa. LC_{50} (Ratte inhal. 2 h) = 25000 mg/m^3. MAK_D = 10 mg/m^3, MAK_K = 30 mg/m^3 gemäß TGL 32610.

Seine Dämpfe sind leicht entflammbar. Bereits durch brennende Zigaretten oder erhitzte Gegenstände, die eine Temperatur von 80°C aufweisen, kann eine Explosionsgefahr heraufbeschworen werden. Da Schwefelkohlenstoff zweieinhalbmal schwerer als Luft ist, sammelt er sich leicht in Abflußkanälen. Infolge seiner physikalischen Eigenschaft kann er leicht am Boden weiterschleichen, so daß eine unvermutete Entzündung an entferntliegenden Stellen ausgelöst werden kann. Schwefelkohlenstoff kann bei Berührung mit Eisen Verbindungen eingehen, die zu einer Selbstentzündung führen. Trotz ausgezeichneter Lösungseigenschaften wird er seiner Giftigkeit und Gefährlichkeit wegen durch chlorierte Kohlenwasserstoffe weitgehend ersetzt. In manchen Industriezweigen, wie in der Gummi- und Kunstseidenindustrie, ist er aber noch unentbehrlich.

Das Verbot des Transports von CS_2 in Straßenfahrzeugen ist aufgehoben. Beim Transport in Kesselwagen oder Straßentankfahrzeugen muß der Leerraum durch Inertgas mit Überdruck gesichert sein. Die Weiterleitung von CS_2 soll durch Apollopumpen erfolgen. Die Lagerung von CS_2 mit anderen brennbaren Stoffen ist generell verboten. Bis 100 l CS_2 können jedoch mit anderen brennbaren Flüssigkeiten zusammen gelagert werden, wenn getrennte Auffangräume vorhanden sind.

Symptomatik. Eine Vergiftung kann oral, inhalativ und auch infolge Resorption durch die intakte Haut aufgrund der guten Lipidlöslichkeit erfolgen. Bei oraler Aufnahme wirken 10 bis 15 ml letal. Inhalativ erfolgt die Aufnahme durch die Lunge. Vergiftungserscheinungen bei der Einatmung sind Rötung des Gesichts, Euphorie, Rausch, Delirien, Bewußtlosigkeit, in schweren Fällen schließlich Koma und Atemlähmung. Bei günstigem Verlauf bleiben meist Reizbarkeit und andere nervöse Schäden sowie Sehstörungen längere Zeit bestehen. Nach oraler Aufnahme sind Erbrechen, Kopfschmerzen, Zyanose, weiterhin Tremor und Krämpfe zu verzeichnen, schließlich auch Bewußtlosigkeit und Atemlähmung.

Lokal ergeben sich auf der Haut starke Reizung, Brennen und Rötung. Ein 5 bis 10 Minuten langes Einwirken führt zu einem Zustand, vergleichbar einer Verbrennung zweiten Grades. Die chronische Einwirkung durch Inhalation oder Hautkontakt ergibt Müdigkeit, Gliederschmerzen, Muskelschwäche, später Reizbarkeit, Gedächtnisschwäche, Sehstörungen, Schlaflosigkeit, Verdauungsstörungen, Appetitlosigkeit, Gewichtsabnahme, Psychosen und Delirien.

Therapie. Die selten vorkommende orale Vergiftung muß sofort mit Magenspülungen unter Zusatz medizinischer Kohleaufschwemmung behandelt werden. Bei der akuten Inhalationsvergiftung werden Analeptika langsam iv. zur Anregung des Atemzentrums appliziert, ferner Sauerstoff und künstliche Beatmung. Auf das Auftreten einer metabolischen Azidose ist zu achten.

Die chronische Vergiftung muß durch eine betriebliche, ärztliche Überwachung abgefangen werden, wie Wechsel des Arbeitsplatzes, Aussetzen der Arbeit. Medikamentös: Sedativa wie Phenobarbital, Faustan, Gaben von Vitamin B_1 oder B_6. Diätetisch: eine eiweißreiche Kost mit reichlich Fleisch, Quark, Käse.

Spezielle Literatur

Eberitsch, A.: TGL 36848/01 und 02 – Anlagen für Schwefelkohlenstoff – Sicherheitstechnische Forderungen – arbeitsschutz- und brandschutzgerechtes Verhalten. Arbeitsschutz in der Chemie 1/81, 7–9.

7.4 Schwefelchloride, Sulfurylchlorid, Thionylchlorid, Chlorsulfonsäure

Dischwefeldichlorid, S_2Cl_2, ist eine gelbrote, an feuchter Luft rauchende, ölige Flüssigkeit von durchdringendem, erstickenden Geruch. Mit Wasser zersetzt sie sich unter Abscheidung von Schwefel. F. = −77 °C, Kp. = 137 °C. Die Flüssigkeit ist löslich in Ethanol, Ether, Benzen, fetten und ätherischen Ölen, Schwefelkohlenstoff und Tetrachlorkohlenstoff. Sie löst leicht Schwefel. Technische Anwendung findet S_2Cl_2 zur Kaltvulkanisation von Kautschuk, als Chlorierungsmittel bei organischen Synthesen, zum Härten von Öl- und Lackanstrichen, zur Herstellung von Faktissen.

Schwefeldichlorid, SCl_2, ist eine dunkelrote Flüssigkeit von stechendem Geruch. F. = −70 °C, Kp. = 59 °C unter Zersetzung.

Sulfurylchlorid, Sulfonylchlorid, Schwefelsäurechlorid, SO_2Cl_2, ist eine klare, farblose, leicht bewegliche, an feuchter Luft stark rauchende Flüssigkeit mit stechendem Geruch. F. = −54 °C, Kp. = 70 °C. Bei längerem Stehen färbt sich die Flüssigkeit gelb und zersetzt sich. Sie setzt sich mit Wasser zu Chlorsulfonsäure und Salzsäure, mit viel Wasser zu Schwefelsäure und Salzsäure um. Sie ist mischbar mit Benzen, Toluen, Ether und Eisessig. Sie vermag viele organische und anorganische Stoffe und das 70fache ihres Volumens an Chlor zu lösen. Technische Anwendung findet sie zur Herstellung von Acetylchlorid und Essigsäureanhy-

drid, als wasserentziehendes Mittel, als Chlorierungsmittel und als Kontaktsubstanz bei der Acetylierung der Zellulose, sie dient zur Einführung der SO_2-Gruppe in Kohlenstoffverbindungen.

Thionylchlorid, $SOCl_2$, ist eine farblose, an der Luft rauchende Flüssigkeit mit erstickendem Geruch. Sie wird durch Wasser in Salzsäure und Schwefeldioxid zersetzt. Sie ist mischbar mit Benzen, Chloroform und Tetrachlorkohlenstoff. F. = – 105 °C, Kp. = 79 °C, Dampfdruck bei 20 °C = 12,9, bei 40 °C = 29,5, bei 60 °C = 61,1 kPa. Technische Anwendung findet Thionylchlorid in der organischen Synthese zu Chlorierungen.

Chlorsulfonsäure, $ClSO_2-OH$, ist eine klare, farblose, an der Luft rauchende Flüssigkeit mit stechendem Geruch. Mit Ethanol erfolgt Zersetzung. Mit Wasser erfolgt eine heftige, explosionsartige Reaktion unter Bildung von Wasserstoff, Chlorwasserstoff und Schwefelsäure. Diese Erscheinung tritt auch bei tropfenweiser Zugabe in Wasser auf. F. = – 80 °C, Kp. = 152 °C. Eine tierexperimentelle Prüfung und damit Festlegung einer LD_{50} ist nicht möglich, analog zum Thionylchlorid erfolgt die Einstufung als Gift der Abteilung 2.

Technisch wird Chlorsulfonsäure zur Herstellung von Sulfonsäuren, als Zwischenprodukt für organische Verbindungen, als Kontaktsubstanz bei der Acetylierung der Cellulose benutzt.

Symptomatik. Die Giftwirkung dieser fünf Verbindungen beruht auf der Zersetzung am Ort der Einwirkung. Dischwefelchlorid, Schwefeldichlorid und Thionylchlorid zersetzen sich unter dem Einfluß der Feuchtigkeit der Schleimhäute zu Schwefeldioxid und Salzsäure; Sulfurylchlorid und Chlorsulfonsäure zu Schwefelsäure und Salzsäure. Die starke ätzende Reizung der Schleimhäute und Augen erzeugt Brennen der Augen, Tränenfluß, Konjunktivitis, Husten, Bronchitis, Atemnot, Bronchopneumonie, Bewußtlosigkeit und Gefahr eines toxischen Lungenödems.

Therapie. Erste Hilfe. Betroffene aus der Gefahrenzone in frische Luft bringen.

Bei Einwirkung auf die Haut ist zur Abwendung der Ätzwirkung nach Entfernen benetzter Kleidung mit reichlich Wasser abzuwaschen. Die Augen sind sofort mit fließendem, klaren Wasser 15 Minuten zu spülen, anschließend augenfachärztliche Behandlung.

Bei inhalativer Vergiftung ist die Therapie wie bei der Chlorvergiftung durchzuführen.

7.5. Lösliche Thiocyanate

Unter das Giftgesetz fallen Thiocyanate, die sich zu mehr als 1 % (Massenkonzentration) in destilliertem Wasser oder in 1 %iger Salzsäure (bezogen auf Massenkonzentration) lösen. In der älteren Literatur ist die Bezeichnung Rhodanid oder Rhodanat anzutreffen.

Ammoniumthiocyanat, NH_4SCN, bildet farblose Kristalle, die sehr leicht in Wasser und Ethanol löslich sind. F. = 149°C, bei 170°C wird es unter Entwicklung von Schwefelkohlenstoff, Schwefelwasserstoff und Ammoniak zersetzt. Technische Anwendung findet es zu Synthesen, als Katalysator bei der Herstellung von Wasserstoffperoxid, als Rostschutzmittel, in der Photographie, in der Maßanalyse, zur Herstellung einer Kältemischung von − 18°C (133 Teile Ammoniumthiocyanat + 100 Teile Wasser).

Bleithiocyanat siehe TEIL D I. 1.4.

Calciumthiocyanat, $Ca(SCN)_2 \cdot 3H_2O$, ist ein weißes, hygroskopisches, kristallines Pulver, das in Wasser und Ethanol löslich ist. Technische Anwendung findet es als Lösungsmittel für Zellulose, zur Extraktion von Sojabohneneiweiß, zum Steifmachen von Textilien.

Eisen(III)-thiocyanat, $Fe(SCN)_3 \cdot 3\ H_2O$, bildet rote, zerfließliche Kristalle, die leicht in Wasser und Ethanol mit dunkelroter Farbe löslich sind. Beim Erhitzen der wäßrigen Lösung bis zum Sieden zersetzt es sich, und die Lösung wird entfärbt. Die wäßrige Lösung wird auch durch längeres Einwirken von Sonnenlicht fast entfärbt, nimmt aber bei zusätzlicher Einwirkung von Luft wieder die Färbung an.

Kaliumthiocyanat, KSCN, bildet farblose, zerfließliche Kristalle, die sehr leicht unter Temperaturerniedrigung in Wasser löslich sind. F. = 172°C, Kp. = 500°C unter Zersetzung. LD_{50} (Ratte p.o.) 854mg/kg KM. Technische Anwendung findet es als Zusatz zu Verstärkern in der Photographie, zur Herstellung von Kältemischungen, in der Textil- und Kunststoffindustrie.

Natriumthiocyanat, NaSCN, bildet farblose, zerfließliche Kristalle, die sehr leicht in Wasser löslich sind. F. = 323°C. LD_{50} (Ratte p. o.) 765 mg/kg KM.

Technische Anwendung findet es in der Färberei, Stoffdruckerei und anderen Industriezweigen, wie bei Kaliumthiocyanat angeführt.

Quecksilberthiocyanat, gehört als Quecksilberverbindung zur Abteilung 1 der Gifte, siehe TEIL C I. 1.4.1.

Weitere Verbindungen sind *Alkylthiocyanate* wie Methyl-, Ethyl-, Propyl- und Butylthiocyanat. Ihre Toxizität nimmt vom Methylthiocyanat mit steigender Kettenlänge ab.

Symptomatik. Als früher Natriumthiocyanat gegen Hypertonie medizinisch verwendet wurde, stellte man als Nebenwirkung eine Erscheinung fest, die als Thiocyanat-Psychose in die medizinische Literatur einging. Es wurde festgestellt, daß das Thiocyanation SCN^- in der Schilddrüse einen Jodmangel hervorruft. Derartige Psychosen hatten einen verhältnismäßige hohe Letalität (MOESCHLIN).

Festgehalten werden muß, daß die Thiocyanate außer bei thermischen Prozessen kein Cyanid abspalten. Lediglich die Alkylthiocyanate spalten nach Resorption im Organismus langsam Cyanid ab (BRAUN und DÖNHARDT). Bei einer Vergiftung durch wäßrige Lösungen ist meist eine günstige Prognose zu stellen. Eine akute Intoxitation äußert sich in Erregung, Temperaturanstieg, Ataxie. Eine

Lähmung des Zentralnervensystems, Kollaps und Koma sind nur nach großen Dosen zu erwarten.

Das chronische Vergiftungsbild zeigt krankhafte Hauterscheinungen, Schleimhautreizungen, insbesondere der Nasenschleimhaut, Übelkeit, Schwindelgefühl, Erbrechen. Nach längerer Zufuhr können auch Krämpfe auftreten.

Therapie. Nach oraler Aufnahme besteht die Sofortmaßnahme im Auslösen von Erbrechen durch die Kochsalzwassermethode. Die ärztliche erste Hilfe besteht in Magenspülung und oraler Gabe von Natriumsulfat (1 Eßl. auf 1/2 l lauwarmes Wasser) als Laxans. Da das Thiocyanat im Organismus kumuliert und auch bei diuretischer Therapie nur äußerst langsam über die Niere ausgeschieden wird, ist zur Senkung des Thiocyanatblutspiegels die Hämodialyse das Mittel der Wahl.

7.6. Sulfonsäure und Sulfochlorid des Benzens

Benzensulfonsäure

$C_6H_5-SO_2-OH$

$C_6H_5-SO_2-OH$ bildet zerfließliche, weiße Tafeln, leicht löslich in Wasser und Ethanol. F. = 44 °C. LD_{50} (Ratte p. o.) 890 mg/kg KM. Technische Anwendung findet es als Ausgangs- und Zwischenprodukt bei chemischen Prozessen, z. B. bei der Herstellung von Resorcin und Phenol. Aus technischen Gründen werden auch das Natriumsalz und der Methylester benutzt.

Benzensulfochlorid

$C_6H_5-SO_2-Cl$

$C_6H_5-SO_2Cl$, Benzensulfonylchlorid, ist eine farblose, ölige, unangenehm riechende Flüssigkeit. Durch Erstarren in Eiswasser bilden sich farblose Kristalle. Praktisch unlöslich in Ethanol, Ether und Chloroform. F. = 15 °C, Kp. etwa bei 250 °C unter Zersetzung. Technisch wird es in der organischen Synthese benutzt, ferner als Reagens.

7.7. 2-Methyl-thiiran (Epischwefelpropan)

$H_2C-CH(-CH_3)$, über S verbrückt

Propylensulfid ist eine hellgelbe, ölige, brennbare Flüssigkeit mit einem unangenehmen Geruch, nicht mischbar mit Wasser. Kp. = 72 bis 76 °C. LD_{50} (Ratte p. o.) 227 mg/kg KM. Technische Anwendung findet die Substanz in der Galvanotechnik.

Symptomatik. Die Reizwirkung auf Haut und Schleimhäute ist gering. Eine orale Vergiftung ist fast ausgeschlossen. Gefährlich ist die inhalative Vergiftungsmöglichkeit, da bei Einatmung Epischwefelpropan fast als hochtoxisch zu bezeichnen ist. Bei inhalativer Intoxikation treten Atemstörungen und Erregungs-

zustände oder Krämpfe auf. Bei Tierversuchen tritt nach Inhalation rasch der Tod ein. Für Epischwefelpropan ist zwar kein MAK-Wert festgelegt. Es wird empfohlen, einen MAK_K = 0,1 mg/m^3 im Sinn der TGL 32600/01 einzuhalten.

Therapie. Bei Vergiftung durch Inhalation ist sofort auf die Atmung zu achten und sogleich eine Behandlung der auftretenden ZNS-Symptome zu beginnen.

8. Aliphatische Chlor- und Bromkohlenwasserstoffe

Die aliphatischen Halogenkohlenwasserstoffe sind eine besondere Gruppe, die meldepflichtige Berufskrankheiten auslösen können. Die Substanzen sind Narkotika, die sich um das Trichlormethan (Chloroform) scharen mit teils größerer, teils geringerer Giftigkeit. Demnach sind diese Stoffe, unzersetzt im Organismus, primär Nervengifte, sekundär mehr oder weniger starke Stoffwechselgifte wie das Chloroform. Hervorzuheben ist die hautreizende Wirkung aliphatischer Halogenkohlenwasserstoffe. Dies gilt dann besonders, wenn sie in Dampfform Kleidungsstücke durchtränken und eine Zeitlang auf die Haut einwirken. Sie werden nicht nur im technologischen Prozess eingesetzt, sondern auch in Erzeugnissen für den Bevölkerungsbedarf als Mischungen benutzt, weshalb eine eindeutige Kennzeichnung erforderlich ist.

8.1. Trichlormethan (Chloroform)

Chloroform, $CHCl_3$, ist eine farblose, schwere, leicht flüchtige, süßlich schmeckende, nicht entflammbare Flüssigkeit von charakteristischem Geruch, mischbar mit Ethanol, Ether, Benzen, Benzin, Tetrachlorkohlenstoff, Schwefelkohlenstoff und fetten Ölen. F. = −63°C, Kp. = 62°C. MAK_D = 25 mg/m^3, MAK_K = 50 mg/m^3 gemäß TGL 32610. Dampfdruck bei 0°C = 8,1, bei 30°C = 33,0, bei 60°C = 98,5 kPa. LD_{50} (Ratte p. o.) 300 mg/kg KM.

Da Chloroform teilweise durch Licht und Luftsauerstoff zu Phosgen zersetzt wird, verhindert ein geringfügiger, meist einprozentiger Zusatz von absolutem Ethanol diese Umsetzung. Die Anwendung im großtechnischen Einsatz als Lösungsmittel ist selten. Dagegen findet es in der Laboratoriumstechnik reichlich Anwendung, in der UV-Spektographie, in der Chromatographie und in der mikroskopischen Technik, ferner als Arzneistoff.

Im Klebemittel Piacoll PW 51 (Giftabteilung 2) ist neben Ethylenchlorhydrin Trichlormethan enthalten.

Symptomatik. Die Einatmung der Dämpfe führt zu einem schwach ausgeprägten Erregunsstadium, an das sich Empfindungslosigkeit, Bewußtlosigkeit und tiefe Narkose anschließen können. Weitere Chloroformaufnahme führt zu Atemlähmung und zum Tod. Bei starkem Einfluß konzentrierter Dämpfe kann sich schon nach wenigen Atemzügen Kammerflimmern und Sekundenherztod einstel-

len. Als Folgeerkrankung einer Vergiftung zeigt sich Blutdruckabfall, Schädigung des Herzmuskels und der Leber. Eine orale Vergiftung verursacht brennenden Schmerz im Mund, Magenschmerzen, Erbrechen blutigen Schleims, rauschartigen Zustand, Schlafsucht bis zur Narkose, Kollaps, Koma, Kammerflimmern, Tod.

Therapie siehe nach 8.10.

8.2. Tetrachlormethan (Tetrachlorkohlenstoff)

CCl_4, »Tetra«, ist eine farblose, schwere Flüssigkeit von chloroformähnlichem Geruch und brennendem Geschmack, praktisch unlöslich in Wasser und mischbar mit den meisten organischen Lösungsmitteln. F. = –23 °C, Kp. = 77 °C. MAK_K = 20 mg/m^3 gemäß TGL 32610 -Tetrachlorkohlenstoff (Dampf). Dampfdruck bei 15 °C = 9,6 kPa. Technische Anwendung findet es als Lösungsmittel für Fette, Öle, Harze, Kautschuk, zur Herstellung von Zellulose, Firnissen, Lacken und Gummiwaren, als Feuerlöschmittel, ferner zu analytisch-chemischen Untersuchungen.

In Estolan 500 (Giftabteilung 2), einem Antisedimentationsmittel, ist 20% Tetrachlormethan enthalten.

Nach den Bestimmungen des Giftgesetzes darf es nicht in Erzeugnissen für den Bevölkerungsbedarf, z. B. Fleckenwasser u. a., enthalten sein.

Symptomatik. Bei oraler Aufnahme kann wegen der langsamen Resorption die tödliche Vergiftung ohne stärkere narkotische Erscheinungen eintreten. Infolge einer geringeren Flüchtigkeit der Dämpfe tritt bei ihrer Einatmung weniger leicht eine Narkose ein als beim Chloroform. Tritt sie aber ein, ist die Narkose gefährlicher. Bei einer akuten Vergiftung kann der Tod unter Leber- und Nierenschädigung erst nach 1 bis 2 Wochen erfolgen. Die Dämpfe rufen Benommenheit, Kopfschmerzen, Übelkeit, Erbrechen, Muskelzuckungen und Krämpfe hervor. Weiterhin stellen sich Blutungen von Organen, z. B. der Lunge ein, ferner Herzschwäche und Leberschwellung. Die orale Aufnahme ergibt neben den narkotischen Erscheinungen eine akute, schwere Gastroenteritis mit unstillbarem Erbrechen und starken, oft blutigen Durchfällen, schwere Leber- und Nierenschädigung, Koma, Tod. Bereits 2 bis 4 ml, bei Kindern 1 bis 2 ml, können letal wirken. Bei chronischer Einatmung der Dämpfe werden außer den subjektiven Beschwerden Parästhesien in den Extremitäten und Leberfunktionsstörungen beschrieben.

Therapie siehe nach 8.10.

8.3. 1,2-Dichlorethan

$ClH_2C–CH_2Cl$ ist eine ölige, farblose, chloroformartig riechende, süßlich brennend schmeckende Flüssigkeit, unlöslich in Wasser, leicht löslich in Ethanol und

Ether. F. = −36 °C, Kp. = 83 °C. MAK_D = 25 mg/m³, MAK_K = 75 mg/m³ gemäß TGL 32610. Dampfdruck bei 20°C = 8,7 kPa. LD_{50} (Ratte p.o.) 680 mg/kg KM.

Technische Anwendung findet es als Extraktionsmittel für Fette und Öle, als Lösungsmittel für Harze, Asphalte, Kautschuk, als Abbeizmittel, mit Bleitetraethyl zusammen als Antiklopfmittel für Benzin, zur chemischen Synthese. In dem Präparat der PUR-Chemie *SYSpur T 8371* (Giftabteilung 2) ist 1,2-Dichloräthan enthalten.

Nach den Bestimmungen des Giftgesetzes darf es nicht in Erzeugnissen für den Bevölkerungsbedarf enhalten sein.

Symptomatik. Eine Aufnahme durch die intakte Haut ist infolge seiner Fettlöslichkeit gegeben und infolge seines niedrigen Dampfdrucks eine inhalative Intoxikation. Die Dämpfe wirken stark narkotisch, sie reizen die Schleimhäute und verursachen, als besonders auffällig, Hornhauttrübungen (Wirth). Es können sich Gleichgewichts- und Atemstörungen sowie Krämpfe ergeben.
Therapie siehe nach 8.10.

8.4. Tetrachlorethan

$Cl_2HC–CHCl_2$ ist eine farblose, klare, stark lichtbrechende Flüssigkeit von chloroformähnlichem, erstickendem Geruch, praktisch unlöslich in Wasser, leicht löslich in Ethanol und Ether. F. = −43 °C, Kp. = 147 °C. MAK_K = 5 mg/m³ gemäß TGL 32610. LD_{50} (Ratte p. o.) 200 mg/kg KM. Tetrachlorethan ist zwar ein ausgezeichnetes Lösungsmittel und wird deshalb gern in vielen Industriezweigen verwendet. Es ist aber der am stärksten toxische Chlorkohlenwasserstoff, der zu zahlreichen tödlichen Vergiftungen führte. Es sollte daher im Sinne der Forderung des Giftgesetzes § 3 (2) durch weniger giftige Stoffe ersetzt werden.

Symptomatik. Die Aufnahme erfolgt besonders durch die Lungen, seltener durch die Haut. Bereits kurzzeitiges Einatmen führt zu starken subjektiven Beschwerden, besonders zu Reizung der Schleimhäute. Dem Charakter nach entspricht die Vergiftung der von Chloroform und Tetrachlorkohlenstoff, nur daß sie ausgeprägter und gefährlicher ist. Bei chronischer Einwirkung ist ein Frühsymptom die Leukozytenvermehrung.

Therapie siehe nach 8.10.

8.5. Hexachlorethan

$Cl_3C–CCl_3$, Perchlorethan, bildet farblose, kampferartig riechende Kristalle, die bei 187 °C sublimieren und in Ethanol, Ether, Chloroform, Tetrachlorkohlenstoff, Benzen löslich sind. Dampfdruck bei 120 °C = 12,9, bei 140 °C = 26,1, bei 170 °C = 67,0 kPa. MAK_D = 5 mg/m³, MAK_K = 10 mg/m³ gemäß TGL 32610. Es findet Anwendung in Mottenmitteln, als Kampferersatz im Zelluloid, als

Vulkanisationsbeschleuniger, als Entgasungsmittel in Aluminiumgießereien. Es ist mitunter in Nebelkerzen enthalten, wobei sich aus Zinkstaub und Hexachlorethan (Bergermischung) Zinkchloridnebel bilden. Das Abbrennen ist im Freien gefahrlos, in geschlossenen Räumen dagegen äußerst bedenklich.

Symptomatik. Hexachlorethan wirkt stark haut- und schleimhautreizend. Leberschäden sind wiederholt beschrieben. Bei oraler Aufnahme liegt die letale Dosis bei ungefähr 1 g.

Therapie siehe nach 8.10.

8.6. Trichlorethylen

Trichlorethen, $CHCl{=}CCl_2$, volkstümlich »Tri« genannt, ist eine klare, farblose, chloroformartig riechende Flüssigkeit von süßlichem, brennendem Geschmack, unlöslich in Wasser, mischbar mit den meisten organischen Lösungsmitteln. Es löst Fette und ätherische Öle. F. = −73°C, Kp. = 87°C. Dampfdruck bei 20°C = 7,7 kPa, MAK_D = 250 mg/m^3, MAK_K = 750 mg/m^3 gemäß TGL 32610. Unter Einwirkung von Luft und Sonnenlicht zersetzt es sich zu Phosgen, Kohlenmonoxid und Dichloracetylen. Technische Anwendung findet es in großem Ausmaß. Als Lösungsmittel wird es in den großen Industriezweigen der Plastik-, Elastomer- und Textilfaserherstellung benutzt. Es dient weiterhin als Extraktionsmittel für Fette, Öle, Wachse, Harze, als Reinigungsmittel für Textilien und Pelze.

Das Präparat *Nuth-Fleckentferner* enthält außer Perchlorethylen auch Trichlorethylen und ist der Giftabteilung 2 zugeordnet, ebenso Chemikal-Klebstoff.

Elvagan CR, ein Hydrophobiermittel, Elvaumin K, ein Entschäumer, Limpigen P, ein Naßdetachur- und Entpechungsmittel, enthalten Trichlorethylen (vgl. auch 8.7. Tetrachlorethylen). Die Reinigungslösung Türkopol hat 18% Trichlorethylenanteil. Alle Mittel Giftabteilung 2.

Symptomatik. In seiner physiologischen Wirkung ähnelt es dem Chloroform. Die Wirkung auf das Nervensystem ist zunächst erregend, dann aber bald narkotisch, krampfauslösend und Atemlähmung herbeiführend. Es ist toxisch für Leber und Nieren. Die inhalative Vergiftung steht weitaus an erster Stelle. Orale Vergiftungen sind nur bei Kindern infolge Naschsucht und bei Erwachsenen infolge von Verwechslungen beschrieben. Bei kutaner Einwirkung kann es auf der Haut Brandblasen verursachen.

Als chronische Vergiftungserscheinungen zeigen sich Müdigkeit, Schlafsucht, Unaufmerksamkeit, Alkoholunverträglichkeit, Optikus- und Trigeminusschäden.

Therapie siehe nach 8.10.

Spezielle Literatur

Merkblatt für den Umgang mit Trichlorethylen. Zentralinstitut für Arbeitsmedizin der DDR 1981

8.7. Tetrachlorethylen (Perchlorethylen)

$Cl_2C{=}CCl_2$ ist eine klare, farblose, ätherisch riechende Flüssigkeit von süßlichem, schwach brennendem Geschmack, praktisch unlöslich in Wasser, mischbar mit absolutem Ethanol, Ether, Choroform und Benzen F. = −22°C, Kp. = 121°C. Dampfdruck bei 20°C = 1,87 kPa. MAK_D = 300 mg/m³, MAK_K = 900 mg/m³ gemäß TGL 32610. Es findet in zahlreichen Industriezweigen eine weitverbreitete Anwendung, insbesondere zum Auflösen und Extrahieren von Fetten, Ölen und Wachsen, zur Metallentfettung, als Seifenzusatz, als Lösungsmittel für Gummi, Wachse, Teer, Paraffin und in der chemischen Reinigung zur Fleckentfernung. Seiner geringen Flüchtigkeit wegen wird es als geeigneter Ersatz für Trichlorethylen angesehen.

Die in der PUR-Chemie benutzten Präparate TR 1010, TR 1115, TR 1110, TR 1310, TR 1114, TR 1210, TR 1215, TR 1410 enthalten Perchlorethylen und sind der Giftabteilung 2 zugeordnet.

Die als Reinigungsmittel und Fleckenentferner benutzten Präparate Domal-Fettfleckenentferner, Dry-ess, Elte-Schnellreinigungspaste, Hexod-Fleckenwasser, Minutka-Fleckenpaste, Parkettreinger spezial, Selbstglanzwachsentferner, Wendal-Schnellreinigungspaste enthalten Tetrachlorethylen und sind der Giftabteilung 2 zugeordnet.

Elvagen CR (Giftabteilung 2) dient als Hydrophobiermittel auf Basis von 8% Aluminiumstearat und 92% einer Mischung aus Tetrachlorethylen und Trichlorethylen. Elvaumin K (Giftabteilung 2) enthält Tetra- bzw. Trichlorethylen und wird als Entschäumer benutzt.

Symptomatik. Orale Vergiftungen spielen keine Rolle, zumal eine Resorption im Magen-Darm-Kanal nicht erfolgt, außer wenn Fette genossen waren. Zu einer Leberschädigung kommt es aber stets. Braun und Dönhardt geben als Symptome Leibschmerzen infolge starker lokaler Reizung und Schock an. Gefährlich ist die inhalative Aufnahme. Narkose, Kreislaufversagen, Störungen im Bereich der peripheren Nerven und Exitus werden beschrieben.

Die chronische Inhalation führt zu Reizzuständen an den Atemwegen und den Augen, ferner zu Leber- und Nierenschäden.

Therapie siehe nach 8.10.

8.8. Vinylchorid, Chlorethen

$CH_2{=}CHCl$ stellt ein farbloses, leicht kondensierbares Gas dar. F. = −160°C, Kp. = −14°C. MAK_D = MAK_K = 30 mg/m³ gemäß TGL 32610. Da es leicht zu

dem wichtigen Polyvinylchlorid polymerisiert, gehört es zu den wichtigsten Stoffen der Kunststoffherstellung. Es dient auch als Treibgas in Aerosolbehältern.

Symptomatik. Die inhalative Aufnahme ergibt Schläfrigkeit, Sehstörungen, Unsicherheit beim Gehen, Taubheitsgefühl an Händen und Füßen. Höhere Konzentrationen verursachen Schwindel, Desorientiertheit, Kopfschmerzen, Narkose. Auch eine schnelle letale Wirkung ist möglich. Auf der Haut erzeugt die Flüssigkeit zunächst eine lokale Anästhesie, der Verbrennungserscheinungen in Form von Erythem und Ödem folgen.

Therapie siehe nach 8.10.

8.9. Tribrommethan (Bromoform)

$CHBr_3$ ist eine farblose, chloroformähnliche Flüssigkeit, in Wasser praktisch unlöslich, leicht löslich in Ethanol, Ether und anderen organischen Lösungsmitteln. F. = 6°C, Kp. = 148°C. Zum Vermeiden einer Zersetzung wird es mit 1% absolutem Ethanol versetzt. Technisch spielt es nur eine untergeordnete Rolle, für die Sink- und Schwimmanalyse hat es Bedeutung.

Symptomatik. Oral und inhalativ: Leibschmerzen, zunächst Erregungszustände, denen Narkose, Atemstörungen und Atemlähmung folgen.

Therapie siehe nach 8.10.

8.10. Dibromethan

1,2-Dibromethan, $BrCH_2$–CH_2Br, ist eine farblose oder schwach gelbliche, schwere, stark lichtbrechende Flüssigkeit mit einem chloroformähnlichen Geruch, in Wasser nur schwer löslich, aber löslich in Ethanol und Ether. F. = 10°C, Kp. = 132°C. Dampfdruck bei 20°C = 1,46, bei 75°C = 16,0, bei 100°C = 40,0 kPa. MAK_D = 10 mg/m^3, MAK_K = 20 mg/m^3 gemäß TGL 32610.

Technische Anwendung findet es als nichtbrennbares Lösungsmittel für Zelluloid, Harze und Gummi. Im Gemisch mit Bleitetraethyl dient es als Antiklopfmittel für Benzin. Es wird als Feuerlöschmittel benutzt und gegen Schädlinge in Zitrusplantagen.

Symptomatik. Bei inhalativer Aufnahme unterscheidet es sich von 1,2-Dichlorethan dadurch, daß zwar ein narkoseähnlicher Zustand eintritt, aber auch bei höheren Dosen keine echte Narkose (BRAUN und DONHARDT). Es ergeben sich Exzitation mit Kopfschmerzen, Erbrechen, allgemeines Schwächegefühl, Durchfälle, Kreislaufkollaps. Die Dämpfe und die Flüssigkeit wirken stark haut- und schleimhautreizend, wodurch auch die Augen gefährdet sind. Die Flüssigkeit wird durch die intakte Haut resorbiert und führt so zu einer Vergiftung. Als Folgeerkrankungen gelten Reizerscheinungen der Atmungsorgane und Herzstörungen.

Therapie bei Vergiftungen durch Halogenkohlenwasserstoffe. Im Fall einer Vergiftung durch Chlor- und Bromkohlenwasserstoffe sind Sofortmaßnahmen:

Bei Benetzung von Kleidungsstücken und der Haut ist die sofortige Entfernung aller verunreinigten Kleidung und sofortiges, gründliches Abwaschen der Hautpartien mit warmem Wasser und Seife vorzunehmen. Bei Einwirken von Dämpfen erfolgt die sofortige Entfernung des Verletzten aus der Gefahrenzone und Zufuhr von Frischluft. Auch in diesem Fall ist die Entledigung der Kleidung und Abwaschen mit warmem Wasser und Seife erforderlich. Ferner werden die Augen 10 Minuten lang mit klarem, fließenden Wasser gespült.

Die Sofortmaßnahmen des Arztes erfolgen bei Vergiftungen durch Halogenkohlenwasserstoffe nach einheitlichen Gesichtspunkten: Bei narkotischer Wirkung und schlechter Atmung erfolgt Beatmung durch Sauerstoff, gegebenenfalls auch Applikation von Analeptika. Kontraindiziert sind Präparate der Adrenalingruppe wegen der Gefahr des Kammerflimmerns. Liegt dies bereits vor, dann soll Procainamid, das auch prophylaktisch gegeben werden kann, injiziert werden. Überweisung in stationäre Behandlung ist stets angezeigt.

Bei oraler Vergiftung erfolgt Eingabe von 150 bis 200ml Paraffinum subliquidum – auf keinen Fall fette Öle, also auch kein Rizinusöl! –, danach orale Gabe von medizinischer Kohleaufschwemmung und Natriumsulfat als Abführmittel. Es wird keine Magenspülung vorgenommen. Wird aber nach der Paraffingabe auf eine Magenspülung nicht verzichtet, da die Giftaufnahme erst kurz zuvor erfolgte, dann muß eine Sicherung der tiefen Atemwege gegen Aspiration erfolgen. Nach einer doch vorgenommenen Magenspülung wird erneut eine Eingabe von 150ml Paraffinum subliquidum vorgenommen. Auf Leberschutz, die Behandlung eines etwaigen Nierenschadens und auf den Elektrolythaushalt ist besonders zu achten, auch an eine Schockbekämpfung ist zu denken (WIRTH). Die Hämodialyse kann von Nutzen sein, weil das Diffusionsgefälle zwischen (Fett-)Gewebe und Blut vergrößert wird. Zur Überbrückung einer anurischen Phase ist sie stets indiziert (SEYFFART).

9. Substitutionsprodukte der chlorierten Kohlenwasserstoffe

9.1. Chloralhydrat, Chloralhalbacetal

Chloralhydrat, 2,2,2-Trichlor-1,1-ethandiol, $CCl_3–CH(OH)_2$, bildet farblose, luftbeständige, trockene, durchsichtige Kristalle, die leicht in Wasser, Ethanol und Ether löslich sind. F. = 57°C, Kp. = 98°C, wobei ein Zerfall in Chloral und Wasser erfolgt. Chloralhydrat LD_{50} (Ratte p. o.) 1080 mg/kg KM. Chloral, Trichloracetaldehyd, $CCl_3–CHO$, ist eine farblose ätzende, stechend riechende Flüssigkeit, mischbar mit Wasser und mit Ethanol unter Bildung von Chloralhydrat (Wasser) oder Chloralalkoholat (Ethanol). F. = −57,5°C, Kp. = 98°C. LD_{50} (Ratte p.o.) 285 mg/kg KM.

Technische Anwendung findet es in der chemischen Synthese, als Zusatz zur Nitrozellulose, zur Herstellung zelluloidähnlicher Massen, zum Flüssighalten von Leim und zum Aufhellen von Präparaten in der mikroskopischen Technik, ferner ist es Arzneistoff. Chloralhydrat, Chloralhalbacetal und Chloralmethylhalbacetal sind Wirkstoffe des Herbizides Bi 3411 – Neu.

Symptomatik. Die orale Aufnahme in Überdosen ergibt Störung der Temperaturregulation, Schwellung der Augenlider, enge Pupillen, Gesichtsrötung, Magenschmerzen infolge Ätzwirkung, tiefen Schlaf. Abhängig vom Schweregrad treten Zyanose, Sopor, Bewußtlosigkeit, Blutdruckabfall, Pulsverlangsamung und Atemstörung ein. Der Tod kann durch Herzlähmung erfolgen. Die Substanz ist stark haut- und schleimhautreizend. Das sich beim Erhitzen bildende Chloral ist sehr ätzend und stechend riechend.

Therapie. Freihalten der Atemwege, künstliche Atmung, Sauerstoffzufuhr, Wärmezufuhr, Coffein, Deumacard, osmotische Diurese, Kontrolle des Elektrolythaushalts, Kreislauf- und Schocktherapie. Kontraindiziert sind Adrenalin und dessen Derivate. Braun und Dönhardt raten von einer Magenspülung ab, halten gegebenenfalls die Anwendung der Hämodialyse für angebracht.

9.2. Dichlorhydrin

1,3-Dichlor-propanol-(2), $CH_2Cl–CHOH–CH_2Cl$, ist eine farblose, etherartig riechende, viskose Flüssigkeit, die in Wasser leicht löslich und mit Ethanol und Ether mischbar ist. Kp. = 175 °C. LD_{50} (Ratte p.o.) 150 mg/kg KM. MAK_D = 10 mg/m^3; MAK_K = 20 mg/m^3 gemäß TGL 32610.

Technische Anwendung findet es als Lösungsmittel für Harze, Nitrozellulose, zur Herstellung von Lacken (Zaponlack), zum Kitten von Zelluloidgegenständen.

Symptomatik. Die Flüssigkeit reizt die Schleimhäute. Sie verursacht Erbrechen, Bewußtlosigkeit, Narkose, Herz- und Kreislaufschädigung, Leberkoma.

Therapie wie bei Chlorkohlenwasserstoffen siehe nach 8.10.

9.3. Propylenchlorhydrin

2-Chlor-1-propanol, $CH_3–CHCl–CH_2OH$, ist eine farblose, angenehm riechende Flüssigkeit, löslich in Wasser und Ethanol. Kp. = 134 °C. Die technische Anwendung entspricht der von Dichlorhydrin.

Symptomatik entspricht der von Dichlorhydrin siehe 9.2.

Therapie wie bei Chlorkohlenwasserstoffen siehe nach 8.10.

10. Alkanole und Alkanale

10.1. Methanol

Methylalkohol, CH_3OH, ist eine klare, farblose bis gelbliche Flüssigkeit von weingeistartigem Geruch und nicht unangenehmem Geschmack, mischbar mit Wasser und den meisten organischen Lösungsmitteln. F. = −98 °C, Kp. = 65 °C. Dampfdruck bei 20 °C = 12,8, bei 25 °C = 16,9 kPa. MAK_D = 100 mg/m³, MAK_K = 300 mg/m³ gemäß TGL 32610. Die technische Anwendung ist als ausgezeichnetes, billiges Lösungsmittel sehr vielseitig.

Präparate für die Galvanotechnik, die Methanol enthalten, sind: Glanzzusatzlösung »Cd 70«, Zusatzlösung Sn 68.

Funkenregistrierfarbe weiß (Giftabteilung 2) enthält Methanol (36,7%).

Berufliche Vergiftungen sind vorwiegend inhalativ. Die gefährliche, durchaus mögliche, perkutane Resorption kommt kaum vor. Orale Vergiftungen erfolgen durch Verwechslung mit Ethylalkohol.

Symptomatik. Die giftige Wirkungsweise, insbesondere die spezielle Wirkung auf das Sehorgan, hängt mit den Stoffwechselsonderheiten zusammen. Entgegen der Regel, daß die Toxizität der primären Alkohole mit steigender C-Zahl zunimmt, macht Methanol als erstes Glied in dieser Reihe eine Ausnahme. Im Gegensatz zu Ethylalkohol, der nach Aufnahme im Körper zu Wasser und Kohlendioxid verbrannt wird, wird ein Teil des Methylalkohols durch die Lungen ausgeatmet, weil seine Metabolisierung im menschlichen Stoffwechsel sehr langsam vonstatten geht. Die Oxydation des Methylalkohols führt mittels der Alkoholdehydrogenase zu Formaldehyd und Ameisensäure, die eine Azidose hervorruft, im Blut erst nach 2 bis 3 Tagen die höchste Konzentration erreicht und im Urin zum Teil ausgeschieden wird. Toxische Wirkungen, namentlich die gefürchteten Sehstörungen, nämlich Optikusentzündung und -atrophie bis zur Erblindung, können schon durch orale Aufnahme weniger Milliliter eintreten. Die letale Dosis schwankt außerordentlich von etwa 5 bis 100 ml, in der Regel etwa 30 bis 50 ml. Sie hängt vom Füllungszustand des Magens und einem eventuell gleichzeitigen Genuß von Ethanol ab. Die tödliche Dosis kann auch durch Einatmen der Dämpfe aufgenommen werden. Bei Einwirkung in Dampfform entstehen Reizerscheinungen der Konjunktiven und der Schleimhäute der Atemwege. Frühzeitig treten Sehstörungen auf (nebliges Sehen, mangelhafte Farbempfindung), die in irreversible Erblindung übergehen. Es ergeben sich schwere Azidose, Kußmaulsche Atmung verbunden mit Zyanose, Erregungszustände, Krämpfe, tiefes Koma mit weiten, reaktionslosen Pupillen. Die chronische Vergiftung zeigt zentralnervöse Störungen, Neuritiden, Leberschädigung.

Therapie. Sofortmaßnahme bei oraler und inhalativer Vergiftung ist die Eingabe von 120 ml klaren Spirituosen, wie Korn, Wodka, Weinbrand u. ä., ferner eine Eingabe von 4 g Natriumhydrogencarbonat (Natron) mit Wasser. Entfer-

nung benetzter Kleidung und Abwaschen der Hautpartien mit warmem Wasser. Erforderlich ist Schutz gegen Wärmeverlust durch Zudecken und Lichtschutz der Augen durch Abdecken. Sofort ärztliche Betreuung oder Krankenhauseinlieferung, wo durch Natriumhydrogencarbonat-Infusion die Bekämpfung der Azidose eingeleitet und durchgeführt wird. Eine Dialyse ist sehr indiziert, da Methanol, Formaldehyd und Ameisensäure sehr gut dialysierbar sind (SEYFFART).

10.2. 2-Methoxy-ethanol

Methylglykol, $CH_3O{-}(CH_2)_2{-}OH$, ist eine farblose, wasserfreie, neutral reagierende, schwach hygroskopische, leicht bewegliche, brennbare Flüssigkeit mit mildem, angenehmem Geruch und bitterem Geschmack, mit Wasser und den meisten organsichen Lösungsmitteln in jedem Verhältnis mischbar. Kp. = 125°C, F. = −85°C. Flammpunkt 52°C, untere Zündgrenze 2,4 Vol.-% (93,5 g/m^3); obere Zündgrenze 20,6 Vol.-% (536 g/m^3). LD_{50} (Ratte dermal) 2000 mg/kg KM. Die Flüssigkeit zeigt die typischen Alkoholreaktionen, wie Veresterung, Veretherung, Oxydation, Acetal- und Alkoholatbildung. Unter der Einwirkung von Luftsauerstoff bildet sie infolge der Gegenwart einer Etherbrücke Peroxide.

Technische Anwendung findet die Substanz als Lösungsmittel und als Ausgangsstoff für Synthesen. Als Lösungsmittel wird Methylglykol für Celluloseacetate, natürliche und synthetische Harze benutzt. Als Lösungsmittel dient es besonders in der Lackindustrie zur Herstellung von Streich- und Einbrennlacken. Es regelt die Verdunstungszeit, verbessert den Verlauf und Glanz der Lackschichten. Auch in Verbindung mit anderen Lösungsmitteln eignet es sich für die Herstellung von luft- und ofentrocknenden Lacken auf der Basis von Epoxidharzen, als Farbstofflösungsmittel für Druckpasten, Stempelfarben und Lederfarbstoffe. Es entfettet Metalloberflächen. Es ist Hauptbestandteil in hydraulischen Flüssigkeiten, insbesondere Bremsflüssigkeiten für Automobile. Analytisch kann es in der Papierchromatographie als Steigflüssigkeit benutzt werden.

Symptomatik. Dämpfe aber auch Kontakt mit der Flüssigkeit verursachen Reizung der Augen, Atemwege und der Haut. Resorption durch die intakte Haut kann Reizung, bei hohen Konzentrationen Schädigung der Nieren und Lähmung des Zentralnervensystems bewirken. Vergiftungssymptome sind Kopfschmerzen, Rausch, Verwirrtheit, Bewußtlosigkeit.

Therapie. Erste Hilfe: Betroffene aus der Gefahrenzone in frische Luft bringen. Benetzte Kleidung ablegen. Haut mit Wasser gut abwaschen. Befallene Augen 10 Minuten mit klarem, fließenden Wasser bei geöffneten Lidern spülen. Bei Ateminsuffizienz trotz freier Atemwege Atemspende durch Gerätebeatmung, gegebenenfalls Sauerstoffzufuhr.

Ärztliche Maßnahmen: Nochmalige Augenspülung. Reichliche Flüssigkeitszufuhr (zwei Liter Flüssigkeit iv. als Tropfinfusion in den ersten 12 Stunden), auf Alkalireserve achten. Calciumgluconat iv. bis zu 20 ml einer 20%igen Lösung. Bei

schleichendem Verlauf der Intoxikation Entwicklung einer Nierenschädigung beachten. Gefahr der Anurie.

10.3. Formaldehyd und Paraformaldehyd

Methanal, HCHO, ist ein farbloses Gas von stechendem Geruch. Es ist leicht löslich in Wasser, Alkoholen, Glykolen und anderen polaren Flüssigkeiten. Dagegen ist es in unpolaren Lösungsmitteln, wie Kohlenwasserstoffe, Ester, Ether u.a. unlöslich. F. = −118 °C, Kp. = −19 °C. MAK_K = 0,5 mg/m^3 gemäß TGL 32610 – Formaldehyd (Gas) –. Es polymerisiert leicht zu Paraformaldehyd. Beim Erhitzen über 400 °C tritt Zersetzung zu Wasserstoff und Kohlenmonoxid ein. Die wäßrige Lösung ist eine stechend riechende, klare und farblose Flüssigkeit, die mit Wasser, Ethanol und Aceton mischbar ist. Durch Lichteinfluß, Kälte und Alterung scheiden sich Umwandlungsprodukte als weißer Niederschlag oder Trübung ab, wodurch eine Veränderung und Gehaltsminderung der Lösung eintritt.

Formaldehyd findet industriell eine ausgedehnte Anwendung. Es dient zu Synthesen von Ethylenglykol, Hexamethylentetramin, Pentaerythrit und von anderen Substanzen, wie Kunstharzen, Phenoplasten, Harnstoffplasten, Melaminharzen und Formalinharnstoffkondensaten. Weitere Anwendungsbereiche sind die Formalin-Desinfektion, die Gerberei und Färberei.

Paraformaldehyd, Polyoxymethylen, Giftabteilung 2, bildet ein weißes, kristallines Pulver, das bereits bei normaler Temperatur Formaldehyd abgibt, in stärkerem Maß beim Erwärmen. Praktisch unlöslich ist es in kaltem Wasser, löslich in heißem Wasser. LD_{50} (Ratte p.o.) 800 mg/kg KM. Es ist ein ideales Desinfektionsmittel, besonders für medizinische Instrumente. Ein Präparat für die Galvanotechnik mit Paraformaldehyd ist Zusatzsalz PF 69.

Symptomatik. Formaldehyd wird teils durch Oxydation in der Leber, im Blut und im Gewebe, teils über Nieren und Lungen ausgeschieden. Im Körper wird ein Teil in Methanol überführt.

Formaldehyd ist ein starker Reizstoff für die Haut und besonders für die Schleimhäute. Die schnell auftretenden Reizerscheinungen wirken warnend. Dennoch erzeugt Formaldehyd die meisten Kontaktdermatitiden (LEFAUX). Dabei ist es gleichgültig, ob eine Freisetzung von Dämpfen oder eine Direktberührung der wäßrigen Lösung mit der Haut erfolgt. Konzentrierte Lösungen ergeben nekrotische Hautschädigungen und rufen eine braune Verfärbung und Brüchigkeit der Fingernägel hervor. Schwächere Lösungen verursachen Sensibilisierungen in Form von ekzematösen Dermatitiden, die vor allem an den unbekleideten Körperstellen auftreten. Bei chronischem Einwirken wird die Schweißabsonderung herabgesetzt, die Haut wird trocken, sie verfärbt und verdickt sich. Besonders in Mitleidenschaft gezogen wird bereits durch schwache Dämpfe die Konjunktiva, eine Schwellung der Augenlider kommt häufig vor.

Inhalative Vergiftungen sind der starken geruchsbedingten Warnwirkung wegen selten. Bei geringen Konzentrationen kommt es zu Tränenfluß und Reizung des Kehlkopfes, auch die Schleimhäute der Atemwege im oberen Respirationstrakt werden in Mitleidenschaft gezogen. Das Einatmen konzentrierter Dämpfe kann zu Kehlkopfentzündungen, Bronchitis, Bronchopneumonie, ja sogar zu blutendem Lungenödem führen. Immerhin nur in seltenen Fällen von Havarien wird sich dies ergeben, weil ein Aufenthalt in einer solchen Formaldehyddampfatmosphäre physisch unmöglich ist. Chronisch kann das Einatmen geringer Mengen zu ständiger Reizung der Nasen-, Augen- und Rachenschleimhaut führen, was sich als Nasenkatarrh, Rachen- und Kehlkopfentzündung, aber auch als chronische Bronchitis und Asthma manifestiert.

Eine orale Vergiftung kann eigentlich nur bei grober Fahrlässigkeit erfolgen, wie Fälle bei BRUGSCH und KLIMMER zeigen. Arbeitshygienische Maßnahmen und Sicherheitsvorkehrungen müssen prophylaktisch erfolgen. Die Brennbarkeit der Dämpfe und ein explosionsfähiges Gemisch mit Luft muß beachtet werden. Zum Schutz vor Vergiftung soll Formaldehyd, wie andere giftige Gase, nur im geschlossenen System verarbeitet werden. Ist dies nicht durchführbar, muß für Absaugung der entstehenden Dämpfe gesorgt werden. Eine ausreichende Entlüftung ist unerläßlich, um die MAK-Werte einzuhalten. Eine Ausrüstung mit vorschriftsmäßiger Arbeitsschutzkleidung aus Leder und Gummi, mit geschlossenem Atmungsgerät, mit Brillen und mit Handschuhen ist erforderlich.

Therapie. Bei inhalativer Vergiftung ist die Sofortmaßnahme, den durch Formaldehyddampf Betroffenen aus der Gefahrenzone zu schaffen, für Frischluftzufuhr zu sorgen und stark verdünnte Ammoniakdämpfe (etwa 1 Eßl. 10%iger Ammoniaklösung, Salmiakgeist, mit $^{1}/_{4}$l Wasser verdünnt) einatmen zu lassen, benetzte Kleider zu entfernen, betroffene Körperstellen abzuwaschen, horizontale Lagerung, Ruhe, Vermeiden von Wärmeverlust durch Zudecken. Auf jeden Fall sind die Augen sofort mit klarem, fließenden Wasser unter Anhebung der Augenlider 15 Minuten lang zu spülen, damit jede Spur von Formaldehyd entfernt wird. Bei oraler Vergiftung besteht die Soforthilfe in der Eingabe von Milch mit medizinischer Kohleaufschwemmung, Eingabe von 300 ml einer 2%igen Ammoniumcarbonatlösung (Hirschhornsalz), um Formaldehyd in Hexamethylentetramin überzuführen. Der Arzt nimmt, falls möglich, eine Magenspülung mit medizinischer Kohleaufschwemmung, gegebenenfalls mit dünner Sonde durch die Nase, vor. Außerdem empfiehlt FÜHNER, Verabreichung einer 2%igen Ammoniumcarbonatlösung und weiterhin Harnstoff (Urea, Carbamidum) in großen, gleichzeitig diuretisch wirkenden Gaben (30 g Harnstoff in wäßriger Lösung eßlöffelweise). Weitere ärztliche Maßnahmen sind Kontrolle der Alkalireserve, Vermeiden einer Azidose, die durch im Organismus gebildetes Methanol entstehen könnte, Schmerzbekämpfung durch Dolcontral, Bekämpfung von Schock durch Infusion und von Sekundärinfekten durch Antibiotika. Sulfonamide sind bei Formaldehydvergiftung streng kontraindiziert, da sich in den Nierenkanälchen un-

lösliche Verbindungen bilden würden. Dies kann zu einer vollständigen Anurie und Urämie führen.

Spezielle Literatur

Merkblatt bei Überempfindlichkeit gegen Formaldehyd. Zentralinstitut für Arbeitsmedizin der DDR 1979

10.4. Metaldehyd

Unter Metaldehyd wird ein zyklisches Oligomeres des Acetaldehyds bezeichnet $(CH_3–CHO)_n$, n = 4 bis 6. Für das Tetramere ist F. = 47 °C. Metaldehyd ist eine weiße, kristalline Substanz, unlöslich in Wasser, löslich in den meisten organischen Lösungsmitteln. Es verbrennt mit bläulicher Flamme, ohne zu schmelzen. LD_{50} (Ratte p. o.) 630 mg/kg KM. Anwendung findet es als Schneckenvertilungsmittel Delicia-Schnecken-Ex und Metaldehyd 5% Granulat, beide Präparate keiner Giftabteilung zugeordnet (TEIL D II. 15.), ferner als Trockenspiritus in Tablettenform.

Symptomatik. Metaldehyd wirkt nicht, wie vielleicht zu vermuten, hypnotisch, sondern stellt ein schweres Krampfgift dar. Nach oraler Aufnahme zeigt sich Brennen im Hals, Übelkeit und Erbrechen. Im Verlauf von ein bis mehreren Stunden treten epileptische oder tetanische Krämpfe auf, beginnend mit Krampf der Kaumuskulatur und mit Zungenbiß. Die Vergiftung kann innerhalb von 24 Stunden unter Krämpfen tödlich enden. Die letale Dosis ist etwa 3 bis 4 g, was einer Hartspiritustablette entspricht. MOESCHLIN warnt daher mit Recht vor einer derartigen Produktion, was sich inhaltlich mit der Forderung des § 3 Abs. 2 des Giftgesetzes deckt. Nachfolgekrankheit kann eine Nierenschädigung sein. Typisch für die Vergiftung ist eine retrograde Amnesie.

Therapie. Sofortmaßnahme ist Auslösen von Erbrechen durch die Salzwassermethode (1 Eßl. Kochsalz auf ein Glas Wasser). Die Maßnahme ist zu wiederholen. Eine Magenspülung mit lauwarmer isotonischer 5%iger Natriumhydrogencarbonatlösung (Natron) unter reichlicher medizinischer Kohleaufschwemmung ist mehrmals zu wiederholen. Abschließend sind 2 Eßlöffel Natriumsulfat durch den Magenschlauch zu geben, außerdem werden Paraffinum subliquidum (3 ml/kg Körpergewicht) eingegeben. Bekämpfung der Azidose. Als Mittel gegen die Krämpfe Phenobarbital (Lepinal-Natrium) 0,2 g im. oder Faustan-Ampullen iv. 10 bis 20 mg. Bei Koma und Zyanose Sauerstoffzufuhr, künstliche Beatmung. Austauschtransfusion oder Dialyse können lebensrettend wirken.

10.5. Paraldehyd

Paraldehyd ist das zyklische Trimere des Acetaldehyds $(CH_3–CHO)_3$. Es ist eine klare, farblose, bei Abkühlung kristallin erstarrende Flüssigkeit von charak-

teristischem Geruch und unangenehmem Geschmack, löslich in Wasser und mischbar mit den meisten organischen Lösungsmitteln. F. = 12 °C, Kp. = 124 °C. Technische Anwendung findet es in der organischen Synthese und analytisch als Reagens. Medizinisch wird es als Arzneimittel gebraucht.

Symptomatik. Industrielle Vergiftungen sind nicht zu erwarten. Intoxikationen beruhen auf Überdosierung durch Mißbrauch, Sucht oder Medizinalfehler. Die letale Dosis für Erwachsene beträgt 25 bis 30 g. Die Vergiftungserscheinungen sind weite Pupillen, Blutdruckabfall, Koma, Erlöschen der Reflexe, metabolische Azidose, Atemstörung. Der auf übergroßer Dosis eintretende Tod beruht auf Atemlähmung. Infolge Zersetzung des Paraldehyds bei Alterung kann die Substanz ein kompliziertes Vergiftungsbild ergeben. Bei chronischer Anwendung stellen sich Verdauungsbeschwerden, Durst, psychische Störungen verbunden mit geistiger Schwäche, Tremor der Hände und Zunge ein.

Therapie. Die Therapie ist wie bei Schlafmittelvergiftungen durchzuführen, die Behandlung gehört in eine Intensivstation eines Krankenhauses. Hämodialyse oder Peritonealdialyse werden bei akuten Nierenversagen mit Oligo-Anurie und bei schwerer Azidose empfohlen (SEYFFART).

10.6. Glyoxal

Oxalaldehyd, 1,2-Ethandial, OHC–CHO, bildet gelbliche Kristalle oder eine gelbliche Flüssigkeit. Es ist in wasserfreien Medien löslich. F. = 15 °C. Kp. = 51 °C, wobei es sich in einen grünen Dampf verwandelt und einen formaldehydartigen, stechenden Geruch ergibt. Infolge der benachbarten beiden Aldehydgruppen handelt es sich um eine sehr reaktionsfreudige Verbindung, die auch zur Polymerisation neigt. Glyoxal findet daher eine ausgedehnte technische Anwendung zur Herstellung von Kunststoffen und zu synthetischen Proteinfasern.

Symptomatik und **Therapie** entsprechen weitgehend denen von Formaldehyd, siehe 10.3.

11. Organische gesättigte Carbonsäuren

11.1. Ameisensäure

Methansäure, HCOOH, ist wasserfrei eine farblose, klare, brennbare Flüssigkeit, die an der Luft etwas raucht und einen stechenden, säuerlichen Geruch besitzt. F. = 9 °C, Kp. = 101 °C. $MAK_D = MAK_K = 2\ mg/m^3$ gemäß TGL 32610.

Bei 0 °C erstarrt sie kristallin und taut bei 9 °C wieder auf. Mit Wasser ist sie mischbar. Unter das Giftgesetz fällt Ameisensäure nur mit einer Konzentration ab 50% wasserfreie Säure. Technische Anwendung findet Ameisensäure in der che-

mischen Industrie, zum Koagulieren von Latex, zum Ansäuern von Farbbädern, zum Imprägnieren von Textilien, als Lösungsmittel in der Zelluloseindustrie, in der Gerberei zum Desinfizieren und Dehnen der Häute, für die Grünfuttersilage, ferner in der Analytik und mikroskopischen Technik.

Ausnahmeregelung für den Verkehr mit Ameisensäure: Es gilt die gleiche Ausnahmeregelung wie für den Verkehr mit Mineralsäuren und Laugen (s. nach 3.3.).

Symptomatik siehe nach 11.6., **Therapie** siehe nach 11.6. und nach 4.5.

11.2. Essigsäure

Ethansäure, CH_3COOH, ist wasserfrei eine klare, farblose Flüssigkeit, die einen stechenden, sauren Geruch hat. F. = 16°C, Kp. = 118°C. MAK_D und MAK_K = 20 mg/m^3 gemäß TGL 32610. Wasserfreie Essigsäure erstarrt bei einer Temperatur unter 16°C zu einer eisähnlichen, kristallinen Masse, weshalb sie die Bezeichnung »Eisessig« trägt. Die Dämpfe der Essigsäure sind entzündlich und brennen mit bläulicher Flamme. Mit Wasser ist sie in jedem Verhältnis mischbar. Essigsäure fällt unter das Giftgesetz mit einer Konzentration ab 80% wasserfreier Säure. Essigsäure dient durch Verdünnung zur Herstellung von Speiseessig, der eine Konzentration von etwa 3 bis 6% aufweist. Haushaltsessigessenz, die in Flaschen mit Sicherheitsverschluß abzugeben ist, darf nur eine Konzentration bis zu 40% wasserfreie Säure aufweisen. Denn nur bis zu dieser Konzentration ist eine ärztliche Rettung bei irrtümlicher Einnahme möglich. Technisch wird Essigsäure als Rohprodukt zur chemischen Synthese benutzt, ferner in den verschiedensten Industriezweigen wie Kunststoffherstellung, künstlichem Kautschuk, Herstellung von Lacken und Klebemitteln, Appretur- und Beizmitteln.

Ausnahmeregelung für den Verkehr mit Essigsäure: Es gilt die gleiche Ausnahmeregelung wie für den Verkehr mit Mineralsäuren und Laugen (s. nach 3.3.).

Symptomatik siehe nach 11.6., **Therapie** siehe nach 11.6. und nach 4.5.

11.2.1. Essigsäureanhydrid

Acetanhydrid, $(CH_3CO)_2O$, ist eine farblose, stechend riechende, brennbare, stark lichtbrechende Flüssigkeit, langsam löslich in kaltem, leicht löslich in heißem Wasser, löslich in Ethanol, Ether und Chloroform. F. = −73°C, Kp. = 140°C, Flammpunkt 40°C. Untere Zündgrenze 2 Vol.-%, Zündtemperatur 330°C. MAK_D = MAK_K = 20 mg/m^3 gemäß TGL 32610. LC_{50} (Ratte inhal.) 8480 mg/m^3. Mit Luft bilden sich explosible Gemische, die schwerer als Luft sind. Mit Wasser tritt eine heftige Reaktion ein, es bildet sich ein ätzendes Gemisch, Hitze wird frei und es entsteht Essigsäure. Essigsäureanhydrid greift viele Stoffe an, wie Eisen, Stahl, Kunststoffe. Heftige Reaktionen erfolgen mit Aminen, Alkoholen, Ammoniak, Natrium- und Kaliumhydroxid.

Technische Anwendung findet die Substanz als Lösungsmittel und in der organischen Synthese zur Acetylierung.

Symptomatik. Dämpfe verursachen eine schwere Reizung der Augen und Atmungsorgane. Die Gefahr der Verursachung eines Glottisödems besteht. Der Kontakt mit der Flüssigkeit erzeugt eine starke Verätzung der Augen und der Haut. Symptome sind Tränen und Brennen der Augen sowie brennendes Gefühl der Schleimhäute.

Therapie. Sauerstoffzufuhr. Möglichkeit der Hämolyse beachten. Kontrolle des roten Blutbildes. Achten auf eine Entstehung der Anurie als Folge einer massiven Hämolyse. Für Diurese sorgen. Keine kaliumhaltigen Infusionslösungen. Natriumhydrogencarbonat-Inhalationen. Eventuell Austauschtransfusion. Therapeutische Maßnahmen wie bei Essigsäure.

11.3. Peressigsäure

Peroxyessigsäure, CH_3COOOH, ist eine bei 0,1°C schmelzende, explosive Verbindung. Die im Handel der DDR befindliche Peressigsäure (40%ig) Wofasteril enthält 40 % Peressigsäure und 60 % Essigsäure. Diese Flüssigkeit ist farblos und besitzt einen stechenden Geruch. Kp. = 105°C, bei etwa 110°C tritt Zersetzung ein. Flammpunkt 64°C. MAK_K = 5 mg/m^3, ein von der Obergutachterkommission Arbeitshygiene empfohlener MAK-Wert. Das Produkt ist vollständig in Wasser löslich, weiterhin in Alkohol und in Ether. LD_{50} (Ratte p.o.) 210 mg/kg KM. Die Peressigsäure ist stark dissoziiert. Ihre Wirkung als Oxydationsmittel beruht auf der Abspaltung von Sauerstoff. Diese Eigenschaft macht sie auch zu einem sehr guten Mittel der Kaltsterilisation.

Symptomatik. Eine perkutane Schädigung und starke Ätzwirkung zeigte sich, als beim Öffnen einer Originalflasche Wofasteril (40%ige Peressigsäure) und Abheben der Druckkappe etwa 150 ml 40%ige Peressigsäure auf das rechte Bein verschüttet wurden. Obwohl die benetzte Kleidung sofort entfernt und das Bein unter fließendem kaltem Wasser in einer Badewanne sogleich gespült wurde, mußte ärztliche Behandlung in einer Unfallabteilung in Anspruch genommen werden. Die Hautverätzung am Bein und Fußrücken war noch mehrere Wochen nach dem Unfall spürbar. Es entstanden brandwundenartige Narben, die noch 9 Monate nach dem Unfall sichtbar waren.

Die inhalative Intoxikation war trotz eines Abzugs so heftig, daß quälend starker Reizhusten hervorgerufen und Brechreiz ausgelöst wurde. Die Stimme versagte, so daß keine Hilfe herbeigerufen werden konnte. Es entwickelte sich eine schmerzhafte Bronchitis mit Dyspnoe, die sich im Laufe von 12 Stunden noch verstärkte. Danach klangen die Symptome ab. Das Blutbild und eine Röntgenaufnahme der Brustorgane waren ohne Befund. Die Bronchitis mit Auswurf bestand noch 3 Wochen. Beschwerden im Bronchialbereich mit abhörbaren Geräuschen traten noch nach Monaten auf.

Therapie. Die verbrennungsartigen Hautschäden wurden mit Panthenolspray und später mit Prednisolonsalbe behandelt. Weiteres siehe nach 11.6. und nach 4.5.

Vorsichtsmaßnahmen. Tragen von Arbeitsschutzkleidung und Säureschutz (Brille, Handschuhe) auch im Laboratorium beim Umgang mit kleinen Mengen. Kein alleiniger Aufenthalt im Raum, damit unverzüglich Hilfe möglich ist. Vorsichtiges Entlüften der eventuell durch Sauerstoffabgabe unter Druck stehenden Flasche ist vorzunehmen, um ein Verspritzen zu verhüten.

11.4. Chloressigsäuren und Verbindungen

Monochloressigsäure, $CH_2Cl{-}COOH$, bildet weiße, schuppenförmige, hygroskopische Kristalle von stechendem Geruch. Sie kommt in 3 Modifikationen vor, die sich durch abweichende Schmelzpunkte unterscheiden (α-Form F. = 63°C, β-Form F. = 56°C, γ-Form F. = 51°C). Die Siedepunkte Kp. = 189°C sind gleich. Alle Modifikationen sind in Wasser, Ethanol, Ether und Aceton löslich. Technische Anwendung findet die Substanz als Ausgangs- und Zwischenprodukt bei verschiedenen Synthesen und Herstellungsverfahren, wie Carboxymethylzellulose, Aminosäuren, Insektiziden, Farbstoffen usw.

Monochloressigsäuremethylester, $ClCH_2{-}COOCH_3$, ist eine klare, farblose Flüssigkeit, nicht mischbar mit Wasser, aber mit Ethanol und Ether. F. = −31 °C, Kp. = 130°C. LD_{50} (Ratte p. o.) 580 mg/kg KM.

Dichloressigsäure, $CHCl_2{-}COOH$, ist eine farblose, schwere, stechend riechende Flüssigkeit. F. = 10°C, Kp. = 194°C. Technische Anwendung erfährt sie als Ausgangs- und Zwischenprodukt bei Synthesen.

Trichloressigsäure, $CCl_3{-}COOH$, bildet farblose, hygroskopische Täfelchen von schwach stechendem Geruch. F. = 59°C, Kp. = 198°C. Sie ist in Wasser, Ethanol und Ether löslich. Galvanotechnisches Präparat ist Prüflösung 24.

Symptomatik siehe nach 11.6., **Therapie** siehe nach 11.6. und nach 4.5.

11.5. Propionylchlorid

Propionsäurechlorid, $CH_3{-}CH_2{-}COCl$, ist eine gelbliche, übelriechende, ätzende, brennbare Flüssigkeit, die mit Wasser unmischbar ist und durch dieses verseift wird, mischbar mit vielen organischen Lösungsmitteln. F. = −94°C, Kp. = 78 bis 84°C. LD_{50} (Ratte p. o.) 1250 mg/kg KM. Die Substanz dient zur Herstellung von Farbstoffkomponenten, Celluloseestern, Pflanzenschutzmitteln, Pharmazeutika, Textilhilfsmitteln und Peroxidverbindungen.

Symptomatik und **Therapie** wie bei Chlorameisensäureestern siehe TEIL C I 21.1.

11.6. Oxalsäure und Verbindungen

Oxalsäure, früher auch »Kleesäure« oder »Zuckersäure« genannt, HOOC–COOH · 2 H_2O, bildet farblose, geruchlose, in der Wärme verwitternde Kristalle von saurem Geschmack, löslich in Wasser und Ethanol. F. = 102 °C. Technische Anwendung findet sie bei chemischen Prozessen und Kondensationen, zur Herstellung von Oxalsäureestern, Glykolsäure und Glyoxylsäure, als Beizmittel in der Färberei, als Wirkstoff in Rost- und Kesselsteinentfernern, zum Polieren von Metall, zu Bleichprozessen von organischen Materialien, in der Photographie zu Blautonbädern und analytisch als Reagens. Galvanotechnisch wird sie in Eloxierbädern zum anodischen Oxydieren von Leichtmetall verwendet.

Präparate für die Galvanotechnik sind Aloxyd-Elektrolyt (GSX-Verfahren), Oxalan gold, Zusatzsalz für Aloxydelektrolyt GSX 70.

Kaliumhydrogenoxalat, KOOC–COOH · H_2O, früher auch »Kleesalz« genannt, bildet weiße, luftbeständige Kristalle, in Wasser und Ethanol nur wenig löslich. Die technische Anwendung ähnelt der von Oxalsäure.

Kaliumoxalat, KOOC–COOK · H_2O, bildet farblose Kristalle, die an trockener Luft bereits verwittern. Technische Anwendung findet es in der Galvanoplastik und chemisch-analytisch.

Natriumoxalat, NaOOC–COONa, ist ein weißes kristallines Pulver, löslich in Wasser und unlöslich in Ethanol.

Eisen(III)-oxalat, $Fe_2(C_2O_2O_2)_3$ · 6 H_2O, bildet hellgrüne, lichtempfindliche Blättchen, leicht in Wasser löslich. Technische Anwendung findet es in der Photographie zu Eisenoxalatentwicklern.

Oxalsäure-diethylester, C_2H_5–COO–COO–C_2H_5, ist eine farblose, ölige Flüssigkeit, in Wasser nur schwer löslich unter allmählicher Zersetzung, mischbar mit Ethanol. F. = −42 °C, Kp. = 186 °C. Dampfdruck bei 48 °C = 133 Pa. LD_{50} (Ratte p. o.) 1000 mg/kg KM. Technische Anwendung findet er in der organischen Synthese, als gutes Lösungsmittel für Nitrozellulose, zur Herstellung von Speziallakken und plastischen Massen.

Oxalsäure-dimethylester, CH_3–COO–COO–CH_3, bildet farblose, tafelförmige Kristalle, löslich in Wasser, wobei leicht eine hydrolytische Spaltung einsetzt, sowie in Ethanol. F. = 54 °C, Kp. = 165 °C. Technische Anwendung findet er als Lösungsmittel für Nitrozellulose und für Speziallacke, bei denen ein langsames Verdunsten der Lösungsmittel erwünscht ist.

Symptomatik der Vergiftungen durch organische gesättigte Carbonsäuren. Zwischen der Vergiftung durch organische gesättigte Carbonsäuren und Mineralsäuren besteht kein grundsätzlicher Unterschied. Die organischen Säuren wirken zwar schwächer, ihre Gefährlichkeit für Haut und Schleimhäute wird aber infolge der nicht in Betracht gezogenen Lipidlöslichkeit teilweise unterschätzt. Lokal wirken die Substanzen haut- und schleimhautreizend. Besonders starke Ätzwirkungen ergibt Trichloressigsäure wegen der eiweißfällenden Eigenschaft. Mo-

nochloressigsäuremethylester wirkt als Flüssigkeit oder als Dämpfe auf Haut und Schleimhäute der Augen sehr stark ätzend, und bei längerer Exposition der Dämpfe tritt eine narkotische Wirkung ein.

Bei oraler Aufnahme der organischen Säuren sind die gleichen Symptome wie nach Aufnahme anorganischer Säuren (starke Leibschmerzen, blutiges Erbrechen, Schockzustand) zu sehen. Nach Resorption treten Pulsverlangsamung, Bradykardie, Atemnot, Kollaps, Niereninsuffizienz mit Anurie und Hämaturie sowie Azidose auf. Die orale Aufnahme von Eisessig bewirkt meist die Unmöglichkeit einer ärztlichen Rettung, weshalb in der DDR die Haushaltessigessenz auf 40 % Gehalt beschränkt ist (s. auch 11.2.). Besondere Vergiftungserscheinungen ergeben sich bei oraler Aufnahme von Oxalsäure und deren Derivaten. Außer einer starken, schmerzhaften Reizwirkung im Mund, in der Speiseröhre und im Magen treten Übelkeit, blutiges Erbrechen, Kollaps, Tremor, Übererregbarkeit und infolge der Kalziumausfällung Krämpfe auf. Der Tod erfolgt im Koma. Eine Niereninsuffizienz, die durch Ausfällen von Calciumoxalat in den Tubuli ausgelöst wird, führt zu Oligurie oder Anurie, die durch Dialyse beherrscht werden kann und nicht zu einer Urämie führen darf. Diese kann nach scheinbarer Besserung nach 3 bis 5 Tagen zum Exitus führen.

Die Folgen einer chronischen Einwirkung von organischen Carbonsäuren sind gastrointestinale Störungen, Abmagerungen und Anämie.

Therapie der Vergiftungen durch organische gesättigte Carbonsäuren. Die Therapie bei Vergiftungen durch organische Säuren entspricht der bei Mineralsäurevergiftungen, siehe nach 4.5. Die orale Oxalsäurevergiftung ist nach einer Empfehlung von MOESCHLIN zu behandeln: Magenspülung mit Zusatz von reichlich Calciumgluconat zum Spülwasser. Abschließend wird eine Aufschwemmung von 40 g Calciumgluconat durch den Schlauch eingegeben, um Calciumionen im Überschuß zur Fällung als unlösliches Calciumoxalat zur Verfügung zu stellen. Auffallend ist, daß in der Literatur das nur gering dissoziierte Calciumgluconat von vielen Autoren empfohlen wird. BRAUN und DÖNHARDT empfehlen auch 10%ige Calciumlactat- oder Calciumchloridlösung, BRUGSCH und KLIMMER Kalkwasser oder Milch mit Zusatz von Schlämmkreide, Calciumlactat oder Calciumsaccharat (Zuckerkalk). Eine Zerstörung der Oxalsäure kann auch durch Spülen mit 300 ml einer einpromilligen Kaliumpermanganatlösung und nachherige Instillation von 60 ml durch den Schlauch bewerkstelligt werden. Eine iv. Injektion von Calcium gluconicum mit einer Wiederholung nach einer Stunde und weitere Wiederholungen bei Auftreten von Krämpfen sind erforderlich. Sofortige Dauertropfinfusion von Fruktose-Infusionslösung 50 und Applikation von Furosemid müssen die Diurese anregen, um das gefährliche Ausfallen von Calciumoxalat in den Harnkanälchen zu verhindern. Schocktherapie und Behandlung von Spätfällen mit bereits eingetretener Nierenschädigung sind weitere Aufgaben.

12. Organische ungesättigte Carbonsäuren

12.1. Acrylsäure und Verbindungen

Acrylsäure, $CH_2{=}CH{-}COOH$, Propensäure, ist eine stechend essigsäureartig riechende, farblose Flüssigkeit, die mit Wasser, Ethanol, Ether mischbar ist. F. = 13 °C, Kp. = 142 °C. Flammpunkt 47 °C, untere Zündgrenze 5,3 Vol.-%, Zündtemperatur 37,4 °C. LD_{50} (Ratte p. o.) 290 mg/kg KM.

Technische Anwendung findet Acrylsäure, die bei längerem Stehen polymerisiert, als Ausgangsmaterial für viele Kunststoffe und synthetische Lacke. Sie läßt sich zu vielen anderen Monomeren (Styrol, Butadien, Vinylacetat u. a.) kopolymerisieren. Die Carboxylgruppe begünstigt die Adhäsion an Metalle, Nylon, Zelluloseprodukte usw. Ihre Ester dienen den gleichen Zwecken.

Acrylsäureethylester, Ethylacrylat, $CH_2{=}CH{-}COOC_2H_5$, F. = −72 °C, Kp. = 100 °C. LC_{50} (Ratte inhal. 4 h) 7600 mg/m^3.

Acrylsäuremethylester, Methylacrylat, F. = −75 °C, Kp. = 80 °C. MAK_K = 20 mg/m^3 Acrylsäuremethylester (Dampf) gemäß TGL 32610. LC_{50} (Ratte inhal. 4 h) 11130 mg/m^3. Sie sind durch Licht, Wärme und peroxidische Katalysatoren leicht polymerisierbar und als Komonore zur Herstellung von Acrylfasern zu verwenden.

Symptomatik und **Therapie** siehe nach 12.2.

12.2. Methacrylsäure und Verbindungen

Methacrylsäure, 2-Methylpropensäure, α-Methylacrylsäure, $CH_2{=}C(CH_3){-}COOH$, ist eine wasserhelle, unangenehm riechende, wasserlösliche und mit Ethanol und Ether mischbare Flüssigkeit. F. = 15 °C, Kp. = 161 °C. Flammpunkt 66 °C, untere Zündgrenze 0,7 Vol.-%, Zündtemperatur 380 °C. Sie ist kühl und dunkel zu lagern. Mit Hydrochinonzusatz 0,05 % ist sie stabilisierbar. Ihre Ester, die Methacrylate, fallen nicht unter das Giftgesetz.

Methacrylsäuremethylester (keiner Giftabteilung zugeordnet), $CH_2{=}C(CH_3){-}COOCH_3$, F. = −48 °C, Kp. = 101 °C. $MAK_D = MAK_K$ = 200 mg/m^3 gemäß TGL 32610.

Symptomatik. Acrylsäure und Methacrylsäure sowie deren Verbindungen sind stark haut- und schleimhautreizend. Auf der Haut verursachen sie Brandwunden zweiten Grades. Bei den Estern nimmt die Giftigkeit mit höherem Molekulargewicht ab.

Therapie. Bei Benetzung der Kleidung und Haut ist der Vergiftete sofort aus der Gefahrenzone zu schaffen, Kleidungsstücke sind zu entfernen, und die betroffenen Hautpartien sind gründlich mit lauwarmem Wasser abzuwaschen. Bei Einwirken auf die Augen ist ein sofortiges 10 Minuten langes Spülen mit klarem, fließenden Wasser erforderlich. Nach inhalativer Einwirkung erfolgt Entfernung

aus der Gefahrenzone, künstliche Atmung, Frischluft oder Sauerstoffzufuhr. Stets ist fachärztliche Betreuung notwendig.

12.3. Maleinsäure

HC—COOH
‖
HC—COOH

cis-Butendisäure bildet ein weißes kristallines Pulver, leicht löslich in Wasser und in 95%igem Alkohol, löslich in Ether, Aceton und in Essigsäure. F. = 130 °C, Kp. = 160 °C unter Wasserabspaltung. LD_{50} (Ratte p. o.) 708 mg/kg KM. Durch Belichtung oder Erhitzen auf 135 °C tritt teilweise eine Umlagerung zu Fumarsäure (trans-Butendisäure) ein, die bedeutend weniger toxisch ist.

Technische Anwendung findet die Substanz zur Herstellung von Kunstharzen, als Ausgangsstoff für die Herstellung von Bernstein- und Apfelsäure sowie zur Herstellung von Lichtpauspapier.

Symptomatik. Hervorstechendes Merkmal ist die Reizwirkung auf die Haut und Schleimhäute. Maleinsäure, die eine starke Azidität besitzt, zeigt eine nierenschädigende Wirkung. Das Stoffwechselgeschehen in der Niere wird schon bei kleinsten Dosen gestört, die tubuläre Ausscheidungsfunktion herabgesetzt; es erfolgt eine Hemmung des Enzymsystems in den Nierenzellen (Fanconi-Syndrom).

Die **Therapie** obliegt der Klinik.

12.3.1. Maleinsäureanhydrid

H H
| |
C=C
O=C C=O
O

cis-Butendisäureanhydrid ist eine weiße, brennbare, kristalline Substanz, löslich in Wasser unter Bildung von Maleinsäure, sehr leicht löslich in Aceton, leicht löslich in Benzen, Chloroform und in Xylol. F. = 53 °C, Kp. = 199 °C. Flammpunkt 103 °C, untere Zündgrenze 1,4 Vol.-% bis 7,1 Vol.-%. Staubfeine Substanz bildet mit Luft zündbare Staub-Luft-Gemische. MAK_K (UdSSR) = 1 mg/m^3. LD_{50} (Ratte p. o.) 481 mg/kg KM.

Technische Anwendung findet die Substanz zu Diensynthesen und zur Herstellung von Kunstharzen, zur Herstellung von Lack- und Anstrichstoffen sowie zu Textilhilfsstoffen. Vorsichtsmaßnahme: Beim Reinigen von Behältern ist jede Art Alkali zu vermeiden, da die Substanz mit Alkalien heftig reagiert.

Symptomatik. Die Substanz ist Reiz- und Ätzstoff sowie Lungengift. Die lokale starke Reizung kann zur Verätzung der Augen, der Schleimhäute und auf feuchter Haut führen. Symptome sind Rötung, Blasenbildung und Ulzeration der Haut. Durch Dampf und Staub erfolgt Reizung der Augen und der Schleimhäute sowie der Atmungsorgane. Dies manifestiert sich durch Brennen, Tränenfluß, Keratitis, Konjunktivitis, Rhinitis, Nasenbluten, Pharyngitis, Husten, Bronchitis, Brechreiz, Dyspnoe. Die Entstehung eines Lungenödems ist möglich. Eine orale

Aufnahme ergibt gastrointestinale Beschwerden, Azidose, Hämolyse, Nierenfunktionsstörung. Wiederholte und chronische Exposition können Sensibilisierung und Allergien sowie asthmoide Bronchitis ergeben.

Therapie. Erste Hilfe: Betroffene aus der Gefahrenzone in frische Luft bringen. Benetzte Kleidung ablegen und mit reichlich Wasser die Haut reinigen. Verätzte Stellen mit trockenem sterilen Verband abdecken, keinesfalls mit Brandbinden, Salben oder Puder. Betroffene Augen mit klarem, fließenden Wasser bei geöffneten Lidern 10 Minuten spülen. Bei Ateminsuffizienz trotz freier Atemwege Atemspende durch Gerätebeatmung geben, gegebenenfalls auch Sauerstoffzufuhr. Bei oraler Aufnahme kein Erbrechen auslösen, durch Trinken von viel Wasser Verdünnungstherapie anwenden (vgl. TEIL E I. 2.).

Ärztliche Maßnahmen: Nochmaliges gründliches Spülen der Augen. Prednisolon-Augentropfen. Prednisolut-Ampullen iv. oder im. Antibiotikaprophylaxe. Bei oraler Aufnahme vorsichtige Magenspülung. Natrium sulfuricum (1 Eßlöffel auf $^1/_4$ l Wasser) verabreichen. Auf Entstehen eines Lungenödems achten und kontrollieren, ob eine Hämolyse vorliegt. Die Möglichkeit einer Azidose berücksichtigen.

12.3.2. Maleinsäurediallylester

$$\begin{array}{l} \mathrm{H}\quad\mathrm{O} \\ |\quad\ \| \\ \mathrm{C{-}C{-}O{-}CH_2{-}CH{=}CH_2} \\ \| \\ \mathrm{C{-}C{-}O{-}CH_2{-}CH{=}CH_2} \\ |\quad\ \| \\ \mathrm{H}\quad\mathrm{O} \end{array}$$

cis-Butendisäurediallylester, Diallylmaleat ist eine brennbare Flüssigkeit. Kp. = 109 °C, Flammpunkt 46 °C. LD_{50} (Ratte p. o.) 310 mg/kg KM. Bei hoher Außentemperatur und bei Erwärmen der Flüssigkeit bilden sich mit Luft explosive Gemische, die schwerer als diese sind und am Boden entlang kriechen. Durch heiße Oberflächen, Funken oder Flammen tritt Entzündung ein, wobei die Flamme weit zurückschlagen kann. Die Flüssigkeit neigt zur Polymerisation, weshalb für den Transport die Reaktion hemmende Stoffe zugesetzt werden. Bei Einwirkung von Hitze kann die Hemmwirkung aufgehoben werden und die Polymerisation trotzdem eintreten. Dadurch besteht für Container und Behälter Berstgefahr. Mit Wasser hydrolysiert die Flüssigkeit unter Wärmeentwicklung. Ab 160 °C zersetzt sich die Flüssigkeit, die Anwesenheit von Kupferionen verstärkt den Zersetzungsprozeß. Bei Kontakt mit Basen, basischen Stoffen, Eisen, Stahl und anorganischen Mineralstoffen tritt unter Wärmeentwicklung Hydrolyse ein.

Technische Anwendung findet die Substanz als Zusatz für ungesättigte Polyesterharze.

Symptomatik. Dämpfe reizen Augen und Atemwege ebenso wie der Kontakt mit der Flüssigkeit. Symptome sind Brennen der Augen, der Nasen- und Rachenschleimhäute sowie der Haut, Reizhusten, Unwohlsein, Brechreiz.

Therapie. Erste Hilfe. Betroffene aus der Gefahrenzone an frische Luft bringen. Benetzte Kleidung, auch Schuhe, entfernen. Betroffene Körperstellen mit reichlich Wasser abspülen. In Mitleidenschaft gezogene Augen mit fließenden, klarem Wasser bei geöffneten Lidspalten 10 Minuten spülen. Bei Ateminsuffizienz trotz freier Atemwege Atemspende durch Gerätebeatmung, gegebenenfalls auch Sauerstoffzufuhr. Bei Erbrechen und Gefahr der Bewußtlosigkeit stabile Seitenlage. Bei Zersetzung durch Brand ist die Reizwirkung erheblich stärker als durch unveränderte Substanz. Die Möglichkeit der Entstehung eines Lungenödems sowie das Auftreten von Nieren- und Leberschäden sind vom Arzt zu beachten.

12.4. Allylchlorid; 1-Chlor-prop-2-en

3-Chlorpropen-(1), $H_2C{=}CH{-}CH_2Cl$, ist eine farblose, stechend senfartig riechende, brennbare Flüssigkeit, die schwer löslich in Wasser, mischbar mit absolutem Alkohol, Ether, Aceton und anderen organischen Lösungsmitteln ist. F. = −136 °C, Kp. = 45 °C. MAK_D = 3 mg/m³, MAK_K = 6 mg/m³ gemäß TGL 32610. Dampfdruck bei 0 °C = 16 kPa, bei 20 °C = 39,6 kPa, bei 40 °C = 85 kPa. Flammpunkt = −27 °C. Entflammbarkeit in Luft bei 3 bis 11 Vol.%.

Technische Anwendung für die Herstellung von synthetischem Glycerol, künstlichen Senfölen, Kunstharzen, Allylverbindungen.

Symptomatik. Als Flüssigkeit oder Dampf wirkt die Substanz, die durch die intakte Haut, durch die Atemwege und durch den Magen-Darm-Kanal resorbiert werden kann, stark haut- und schleimhautreizend. Symptome sind Kopfschmerzen, Brennen der Augen, der Schleimhäute des Nasen-Rachen-Raumes, Benommenheit, Bewußtlosigkeit, Lungenödem. Zu erwarten sind Leber- und Nierenschädigung sowie Gefährdung des Kreislaufs.

Therapie. Erste Hilfe: Den Betroffenen aus der Gefahrenzone in frische Luft bringen. Benetzte Kleidung, auch Schuhe, ablegen. Betroffene Hautpartien gründlich mit Wasser und Seife reinigen. In Mitleidenschaft gezogene Augen sind sofort 10 Minuten lang mit klarem, fließenden Wasser bei geöffneten Augenlidern zu spülen. Bei Ateminsuffizienz trotz freier Atemwege ist Atemspende durch Gerätebeatmung zu gewähren, gegebenenfalls auch Sauerstoffzufuhr.

Ärztliche Maßnahmen: Bei inhalativer Aufnahme Auxiloson-Dosier-Aerosol anwenden und Prednisolut iv. oder im., Calciumgluconat-Lösung 10%ig 20 ml langsam iv. applizieren. In die Augen je 2 Tropfen Oxbarucain-Augentropfen und dann nochmals die Augen spülen. Danach augenfachärztliche Behandlung. Bei oraler Aufnahme Gabe von Paraffinöl und Erbrechen lassen, Magenspülung mit Zusatz von medizinischer Kohle und Natriumsulfat. Beobachtung der Atmung. Überwachung des Kreislaufs, der Leber- und Nierenfunktion. Nötigenfalls Schocktherapie.

13. Anorganische Nitrite, Amylnitrit, Salpetersäureester, aliphatische und cycloaliphatische Amine

Methylamin, Dimethylamin und Trimethylamin sind bei giftigen Gasen der Abteilung 2 abgehandelt.

13.1. Nitrite, Amylnitrit

Die Nitrite als anorganische Salze fallen unter das Giftgesetz, auch das besonders aufgeführte Amylnitrit.

Kaliumnitrit, KNO_2, und *Natriumnitrit,* $NaNO_2$, bilden weiße oder schwachgelbe Stangen oder Salzmassen. Beide Salze sind hygroskopisch und werden an der Luft feucht. Sie sind wasserlöslich. $MAK_D = MAK_K = 1\,mg/m^3$ gemäß TGL 32610. LD_{50} (Ratte p. o.) 180mg/kg KM.

Isoamylnitrit, $(CH_3)_2CH–CH_2–CH_2–O–NO$, auch »Amylnitrit« genannt, ist eine blaßgelbliche, klare, leicht bewegliche Flüssigkeit mit fruchtartigem Geruch. Es ist bedeutend leichter als Wasser und in diesem löslich. Entzündet verbrennt es mit gelber, leuchtender und rußender Flamme. Kp. = 99 °C. Mit Luft und Sauerstoff kann es zu explosiven Gemischen kommen.

Während Amylnitrit überwiegend medizinale Bedeutung hat und hierbei zu einer Vergiftung Anlaß geben könnte, werden die Nitrite in großem Ausmaß technisch angewendet, so bei der Fabrikation von Azofarbstoffen und Nitrosoverbindungen, in der Färberei, zu Bohr- und Schleifwasser, als Bestandteil von Korrosionsschutzmitteln. EKB-Siliermittel, das als Sicherungszusatz bei der Konservierung von Grünfutter dient, enthält etwa 15 % Natriumnitrit.

Das unter der Bezeichnung »Treibtabletten« verwendete Präparat enhält Natriumnitrit und ist der Giftabteilung 2 zugeordnet.

Nitrithaltige Präparate für die Galvanotechnik sind: Alkalisches Entmetallisierungssalz »CNC«, Alkalisches Entzunderungssalz »Nitra« Teil II, Entmetallisierungssalz für Kupfer und Kupferlegierungen, Regenerierungssalz für Entmetallisierungselektrolyte, Entzunderungs-Elektrolyt »Gl-zyanidfrei«, Schwarzfärbesalz für Stahl.

In die Abteilung 2 der Gifte sind wegen ihres Natriumnitritanteils die als Schleif-, Kühl- und Schmiermittel benutzten Präparate Ferroblanköl (15 % $NaNO_2$), Ferrosol 100 (20 % $NaNO_2$) und Ferrosol KSM (43 % $NaNO_2$) eingestuft.

Das Korrosionsschutzmittel karipol 331 (3 × K), eingestuft in die Giftabteilung 2, enthält Natriumnitrit.

Dicyclohexylammoniumnitrit, $(C_6H_{11})_2HN–HNO_2$, ist im Verzeichnis der eingestuften Gifte nicht besonders aufgeführt, fällt jedoch unter die genannten Nitrite. Sein MAK-Wert beträgt $MAK_K = 1\,mg/m^3$ gemäß TGL 32610, verbindlich seit 1984.

Die als Korrosionsschutzmittel benutzten Präparate Leucorrosin A und Leucorrosin C mit einem Gehalt von 20% (bei A) und 85% (bei C) Dicyclohexylammoniumnitrit sind in die Giftabteilung 2 eingestuft.

Symptomatik. Die Giftwirkung der anorganischen Nitrite und von Amylnitrit beruht auf einer direkten reversiblen Methämoglobinbildung. Das gebildete Methämoglobin ist für den Sauerstofftransport unbrauchbar und von dunkler Farbe. Die direkte Methämoglobinbildung beruht auf einer Oxydation von zwei- zu dreiwertigem Eisen, wobei die Erythrozyten keine Degenerationserscheinungen, wie HEINZSCHE Innenkörper und Hämolyse, zeigen. Die Schädigung ist reversibel, auch fehlt in der Regel eine Dyspnoe. Die Nitrite bewirken eine tiefe Zyanose der Lippen und eine durch Gefäßlähmung hervorgerufene Blutdrucksenkung.

Therapie. Zur besseren Durchblutung des Gehirns erfolgt Tieflagerung des Kopfes mit Hochlagerung der Beine. Es ist eine sofortige Magenspülung mit reichlich medizinischer Kohleaufschwemmung und nachfolgendes Einfließenlassen von 10 bis 20 g Natriumsulfat durch die Sonde vorzunehmen. Zur Stimulation werden Vasokonstringentia wie Angiotensin oder Noradrenalin, eventuell als Infusion, appliziert. Um die direkte Methämoglobinbildung beschleunigt rückzubilden, werden Coloxyd und in hohen Dosen Vitamin C injiziert; erforderlichenfalls wird eine Austauschtransfusion durchgeführt.

13.2. Salpetersäureester (Nitroglyzerin, Nitroglykol)

Bei beiden Verbindungen handelt es sich um Ester der Salpetersäure und nicht um Nitroverbindungen.

Nitroglyzerin, Propan-1,2,3-triol-trinitrat

$$\begin{array}{l} CH_2-O-NO_2 \\ | \\ CH_2-O-NO_2 \\ | \\ CH_2-O-NO_2 \end{array}$$

Glyceroltrinitrat, Glonoin, ist eine klare, farblose, ölige Flüssigkeit, von süßlich brennendem Geschmack, schwer löslich in Wasser, Benzin, Paraffin, Glycerol, leicht löslich in absolutem Ethanol. Nitroglycerin erstarrt bei −18 °C in zwei Kristallformen, nämlich rhombisch F. = 13 °C und triklin F. = 3 °C, Dampfdruck bei 94 °C = 40 Pa. MAK_K = 0,2 mg/m³ (Obergutachterkommission Arbeitshygiene). Es brennt beim Anzünden ohne Explosion, wird aber durch Stoß und Schlag zur Detonation gebracht. Technisch wird es zur Herstellung von Dynamit und Sprengstoff benutzt. In einprozentiger Lösung ist es Arzneimittel.

Nitroglykol

$$\begin{array}{l} CH_2-ONO_2 \\ | \\ CH_2-ONO_2 \end{array}$$

Ethylenglykoldinitrat, Ethan-diol-1,2-dinitrat, $(CH_2ONO_2)_2$, ist eine klare, farblose Flüssigkeit, merklich flüchtig, viermal wasserlöslicher als Glyceroltrinitrat. F. = −22 °C. Da Ethylenglykoldinitrat erst weit unter 0 °C gefriert, kann

Dynamit durch dessen Zusatz vor dem Einfrieren geschützt werden. MAK_K = 0,2mg/m^3 (Obergutachterkommission Arbeitshygiene). LD_{50} (Ratte p.o.) 616 mg/kg KM.

Symptomatik. Beide Substanzen zeigen ähnliche toxikologische Eigenschaften. Die Resorption kann durch die intakte Haut und durch Inhalation erfolgen und Schädigungen hervorrufen. Die Gefäßwirkungen machen sich bei Werktätigen, die erstmals den Herstellungsbetrieb betreten, besonders kraß durch Kopfschmerzen, Trunkenheitsgefühl, Appetitlosigkeit und unangenehme Herzempfindungen bemerkbar. Allmählich tritt eine Gewöhnung ein. Es stellt sich Alkoholintoleranz, langsamer Puls und niedriger Blutdruck ein. Ein plötzlicher Kollaps oder gar der Tod kann eintreten, dies besonders nach ein- bis zweitägiger Abwesenheit aus dem Betrieb (Montags-Todesfälle); während der Arbeit bestand dagegen Wohlbefinden. Prophylaktisch sind sehr gute Entlüftungsanlagen zu installieren und für Frischluft in Kopfhöhe bei niedriger Raumtemperatur zu sorgen. Jede Vergiftungsmöglichkeit durch perkutane Resorption ist auszuschließen. Für plötzliche Kollapsfälle müssen Vorkehrungen für eine Schocktherapie getroffen werden, wie iv. 4 mg Noradrenalin in 300ml Fruktose-Infusionslösung 50. Entsprechend § 4 Abs. 2 des Giftgesetzes ist eine derartige Maßnahme vorher von dem Leiter des Betriebs mit den Medizinalstellen abzustimmen.

Therapie. Es sind die gleichen Maßnahmen wie bei der Nitritvergiftung zu ergreifen (s. 13.1.).

13.3. Aliphatische Amine

13.3.1. Triethylendiamin; 3,6-Diaza-octan

$N \!\! \begin{array}{l} \diagup CH_2-CH_2 \diagdown \\ -CH_2-CH_2- \\ \diagdown CH_2-CH_2 \diagup \end{array} \!\! N$

$N-(CH_2)_3-(CH_2)_3-N$ ist ein weißes bis gelbliches, in Wasser leicht lösliches Kristallpulver mit einem aminartigen Geruch. Kp. = 174 °C. LD_{50} (Ratte p.o.) 1425 mg/kg KM.

Die Präparate der PUR-Chemie SySpur Z 33 und SySpur Z 40 (beide Giftabteilung 2) enthalten Triethylendiamin.

Symptomatik. Die Giftaufnahme erfolgt durch Dämpfe inhalativ und durch wäßrige Lösungen und Dämpfe perkutan. Es ergeben sich Reizungen der Augen und Atemwege. Die Augenreizungen zeigen sich als Tränenfluß, Bindehautentzündung und nebelhaftes Sehen, Verboten für ernsthafte Schäden wie Kornealerosionen und Kornealödem. Das Einatmen der Dämpfe erzeugt Dyspnoe und asthmaähnliche Anfälle mit der Gefahr eines Glottisödems. Das Auftreten einer Zyanose ist nicht ausgeschlossen, ebensowenig wie Leber- und Nierenschäden. Auf der Haut verursacht die Substanz Erscheinungen, die einer Verbrennung zweiten Grades entsprechen. Als chronische Vergiftung können sich durch Sensibilisierung allergische Erscheinungen in Form von asthmaähnlichen Anfällen,

Hautsensationen und Haarausfall zeigen. Möglich sind Leber- und Nierenschäden, degenerative Veränderungen im Myokard sowie Korneaschäden.

Therapie. Sofortmaßnahmen sind Herausschaffen des Vergifteten aus dem gefährlichen Milieu, Entfernung der benetzten Kleidung und Abwaschen unter fließendem Wasser. Äußerst wichtig ist ein 10 Minuten langes Spülen der Augen mit klarem, fließenden Wasser bei gut geöffneten Lidern. Weitere ärztliche Maßnahmen sind Abwaschen der Haut mit einprozentigem Essigwasser, Verbrennungstherapie, nochmaliges 10 Minuten langes Spülen der Augen, Sauerstoffbeatmung. Symptomatische Behandlung der Reizerscheinungen, erforderlichenfalls Injektion von Prednisolut und Novodrin. Stets augenfachärztliche Untersuchung!

13.3.2. Triethylamin

$(CH_3{-}CH_2)_3N$ ist eine farblose, übelriechende, entzündbare Flüssigkeit. F. = −115°C, Kp. = 90°C. Flammpunkt −11°C, untere Zündgrenze 1,2 Vol.-%, obere Zündgrenze 8 Vol.-%, Zündtemperatur = 230°C. MAK_D = 20 mg/m^3, MAK_K = 50 mg/m^3 gemäß TGL 32610. LD_{50} (Ratte p.o.) 460 mg/kg KM.

Die Flüssigkeit verdunstet sehr rasch, ihre Dämpfe sind sehr leicht entzündbar. Sie bilden mit Luft ätzende und explosible Gemische, die schwerer als Luft sind und am Boden entlang kriechen. Bei einer Zündung, die durch heiße Flächen, Funken oder offenes Feuer ausgelöst werden kann, schlägt die Flamme über weite Strecken zurück. Bei der Wasser/Triethylamin-Mischung über 19°C schwimmt der Stoff noch teilweise über der Wasseroberfläche, so daß ätzende, brennbare sowie explosible Dämpfe möglich sind, solange Geruch nach Triethylamin wahrnehmbar ist. Zum Vermeiden elektrostatischer Aufladung dürfen innenverzinkte Behälter als gefährlich nicht verwendet werden.

Technische Anwendung findet Triethylamin als Zwischenprodukt bei der Herstellung quaternärer Ammoniumverbindungen für Desinfektionsmittel, Textilhilfsstoffe u.a. Der Stoff ist Katalysator und säurebindendes Mittel bei Kondensationsreaktionen, Härter für Kernsandbindemittel, Stabilisator für chlorierte Kohlenwasserstoffe und Vinylverbindungen. Er ist auch wasserverdünnbare, elektrophoretische Anstrichfarbe.

Symptomatik. Dämpfe verursachen starke Reizung und Verätzung der Augen, Atmungsorgane und der Haut. Mit Nitriten oder salpetriger Säure können sich unter besonderen Bedingungen durch Dealkylierung Nitrosamine bilden. Bei Kontakt mit der Flüssigkeit erfolgen starke Reizungen und Verätzung von Augen und Haut. Symptome sind Brennen der Augen, der Nasen- und Rachenschleimhaut sowie Jucken und Brennen der Haut, Brechreiz, Kopfschmerzen, starke Hustenanfälle, Reizhusten.

Therapie. Erste Hilfe: Betroffene aus Gefahrenzone in frische Luft bringen. Benetzte Kleidung entfernen. Gründliche Reinigung der Haut mit reichlich Was-

ser. Augen 10 Minuten mit klarem, fließendem Wasser bei geöffneten Lidern spülen. Bei oraler Aufnahme kein Erbrechen auslösen; Verdünnungsmethode anwenden durch Trinken von reichlich Wasser wie bei der Laugenvergiftung.

Ärztliche Maßnahmen: Nochmals Augen spülen, mit Vitamin-C-Lösung (Ascorvit ex ampulla) nachspülen. Dexa-Augentropfen, Prednisolon-Augentropfen, Panthenol-Augentropfen. Augenfachärztliche Behandlung. Bei oraler Aufnahme kein Erbrechen auslösen und keine Magenspülung vornehmen. Behandlung wie bei Laugenvergiftung. Bei Bewußtsein Wasser trinken lassen, verdünntes Essig- oder Zitronenwasser, Orangensaft, Pampelmusensaft, Milch mit eingequirltem rohem Ei. Prednisolut-Ampullen 100 mg iv. oder im. Schocktherapie. Hustenstillung.

13.3.3. Diisopropylamin

$(CH_3{-}CH{-}CH_3)_2NH$. Die brennbare, nach Amin riechende Flüssigkeit dient zur Herstellung von Herbiziden, als Vulkanisationsbeschleuniger und zur Herstellung von Pharmazeutika. F. = −96 °C, Kp. = 83 bis 84 °C. MAK_K = 5 mg je m^3 gemäß TGL 32610. LD_{50} (Ratte p. o.) 735 mg/kg KM.

Symptomatik und **Therapie** wie bei 13.3.1.

13.3.4. Dipropylentriamin

Bis-(3-amino-1-propyl)-amin, $HN{-}(CH_2{-}CH_2{-}CH_2{-}NH_2)_2$, 3,3′-Diaminodipropylamin, ist eine viskose, farblose bis schwach gelbliche, ammoniakalisch riechende Flüssigkeit. F. = −19 bis −21 °C, Siedebereich 110 bis 120 °C (bei 1,2 kPa). Sie ist mischbar mit Wasser, Alkoholen, Estern, Ketonen, Benzen und Chlorkohlenwasserstoffen. LD_{50} (Ratte p. o.) 1121 mg/kg KM. LD_{50} (Ratte dermal) 670 mg/kg KM. Anwendung findet sie zur Herstellung von Vulkanisationsbeschleunigern, Emulgatoren, Korrosionsschutzmitteln, Textilhilfsstoffen, Schädlingsbekämpfungsmitteln, Epoxidharzen in der Farbstoffindustrie.

Dipropylentriamin ist Wirkstoff in den Präparaten Härter C 02 für Epoxidfarbe und Epiloxhärter 3 (beide Giftabteilung 2).

Symptomatik und **Therapie** wie bei 13.3.1.

13.3.5. Hydroxylamin

$H{-}O{-}NH_2$ bildet durchsichtige, farblose, geruchsfreie, hygroskopische Kristallnadeln oder -blättchen, die in Wasser und Ethanol leicht löslich sind, unlöslich in Chloroform und Benzen. F. = 33 °C, Kp. (bei 2,9 kPa) = 58 °C. LD_{50} (Ratte p. o.) 470 mg/kg KM. Es handelt sich um eine thermolabile Verbindung, deren Anwendung mit Explosionsgefahr verbunden ist. In der Technik wird das beständigere Hydrochlorid verwendet.

Hydroxylammonium-chlorid (obsolet Hydroxylaminhydrochlorid), NH_2–OH · HCl, bildet farblose, hygroskopische Kristalle, sehr leicht löslich in Wasser, leicht löslich in Methanol, Ethanol und Glycerol, unlöslich in Ether. F. = 152°C unter Zersetzung.

Das salzsaure Salz findet technische Anwendung als Reduktionsmittel in der synthetischen und analytischen Chemie, zur Herstellung von Dimethylglyoxim, in der Photographie als Entwickler, zur Trennung von Selen und Tellur, beim Bestimmen von Aldehyden und Ketonen in der Riechstoffindustrie.

Hydroxylammonium-sulfat (obsolet Hydroxylaminsulfat), $(NH_2\text{–}OH)_2 \cdot H_2SO_4$, unterscheidet sich durch seine Unlöslichkeit in Methanol und Ethanol sowie seinen Schmelzpunkt F. = 170°C unter Zersetzung. Das Sulfat wird als Enthaarungsmittel für Felle, in der Textilindustrie und als Reduktionsmittel benutzt. Es ist Inhaltsstoff in den Photo-Produkten C 14, C 14R, C 17, C 17R.

Symptomatik und **Therapie** sind ähnlich der Vergiftung durch Nitrite (s. 13.1.)

13.3.6. Hydrazin

$H_2N\text{–}NH_2$ ist eine klare, farblose, an der Luft stark rauchende Flüssigkeit von ammoniakalischem Geruch, mit Wasser und Ethanol beliebig mischbar. F. = 2°C, Kp. = 114°C. $MAK_D = MAK_K$ = 0,05 mg/m^3 gemäß TGL 32610. LD_{50} (Ratte p. o.) 320mg/kg KM. Bei hohen Temperaturen kann explosionsartiger Zerfall erfolgen. Die Entzündungstemperatur, die über 50°C liegt, kann durch katalytisch wirkende Metalle in subtiler Form, wie Kupfer, Nickel, Platin oder deren Oxide auf Zimmertemperatur erniedrigt werden. Als Stabilisatoren wirken Sulfide, Thiocyanate, Cyanide und Polyamide. Technisch wird es als Ausgangsprodukt für Hydrazinverbindungen, zu chemischen Synthesen, als Ausgangsprodukt für Kunst-, Farb- und Klebstoffe, als Reduktionsmittel bei der Herstellung von Silberspiegeln, als Treibmittel für Schaumstoffe benutzt. Wasserfreies Hydrazin dient wegen seiner hohen Verbrennungswärme als Raketentreibstoff.

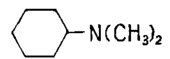
Symptomatik. Anlaß zur Vergiftung geben inhalativ Dämpfe sowie perkutan Einwirkung durch Dämpfe und Substanz. Die Einatmung führt zu Erbrechen, verbunden mit Hypoglykämie, zu Krämpfen, zu Leber- und Lungenschädigung. Verätzung der Haut und Schleimhäute bewirken äußerst starke lokale Reizung und Verbrennungserscheinungen, an den Augen Schädigung der Konjunktiva und der Hornhaut.

Therapie. Herausschaffen des Vergifteten aus der Gefahrenzone. Betroffene Hautpartien werden gründlich mit Wasser abgewaschen, vorherige Entfernung der benetzten Kleidung. Bei Gefährdung der Augen 10 Minuten langes Spülen mit klarem, fließendem Wasser. Bei inhalativer Vergiftung und Verdacht der Lungenschädigung sind absolute Ruhe, Wärme ohne Flüssigkeitszufuhr, rasche ärztliche Behandlung und stationäre Einweisung notwendig.

Hydrazinsulfat, $(N_2H_6)SO_4$, bildet farblose dicke Tafeln oder Prismen. F. = 254°C. Es ist löslich in heißem Wasser, in kaltem schwer löslich, unlöslich in Ethanol. Es scheidet aus Edelmetallösungen die freien Metalle ab. Es dient zur Darstellung von Aziden, zur Trennung von Polonium und Tellurium. Es wird als Antioxydans in Lötmitteln für Leichtmetalle, als Reduktionsmittel bei der Mineralanalyse und zur Beschleunigung des Entwickelns in der Photographie benutzt.

13.4. Cycloaliphatische (hydroaromatische) Amine

13.4.1. N,N-Dimethylcyclohexylamin



$C_6H_{11}-N-(CH_3)_2$ ist eine farblose, brennbare, ätzende, unangenehm riechende Flüssigkeit. An warmen Tagen und bei Erwärmung der Flüssigkeit bilden sich ätzende und explosible Gemische mit Luft. Die Dämpfe sind schwerer als Luft und kriechen am Boden entlang. Durch offene Flammen, Funken oder heiße Oberflächen tritt Entzündung ein. Beim Vermischen mit Wasser schwimmt der Stoff auf deren Oberfläche. Die Substanz ist mischbar mit den meisten organischen Lösungsmitteln. F. = −60°C, Kp. = 162–165°C. Flammpunkt 34°C. LD_{50} (Ratte ♂ p. o.) 650 mg/kg KM. LC_{50} (Ratte inhal.) 4450 mg/m^3. Mit Säuren und säurehaltigen Substanzen findet eine heftige Reaktion statt. Mit sauerstoffreichem Material kann eine Reaktion eintreten.

Technische Anwendung findet der Stoff als Polyurethanbildner. Er ist Zwischenprodukt für die chemische Industrie.

Symptomatik. Bei höherer Temperatur treten Reizungen der Augen, aber auch der Atemwege auf bis zum Entstehen eines Glottis- oder Lungenödems. Augenschäden der Hornhaut ergeben sich mitunter bis zur nachfolgenden Trübung, besonders wenn Spritzer in das Auge gelangt sind. Kontakt mit der Haut ruft schwere Verätzung hervor. Giftaufnahme durch die intakte Haut erfolgt, wodurch sogar Nierenschäden möglich sind. Symptome sind Brennen der Augen, der Nasen- und Rachenschleimhäute, starker Hustenreiz, Brechreiz, Schwindelgefühl, Atemnot, Bewußtlosigkeit. Bei niedrigen Temperaturen treten infolge des niedrigen Dampfdrucks nur geringe Reizerscheinungen auf.

Therapie. Erste Hilfe: Betroffene aus der Gefahrenzone in frische Luft schaffen. Benetzte Kleidung, auch Schuhe, ablegen. Bei Ateminsuffizienz trotz freier Atemwege Atemspende durch Gerätebeatmung, gegebenenfalls Sauerstoffzufuhr. Sofortige Augenspülung bei geöffneten Lidern mit fließendem, klaren Wasser 15 Minuten lang. Hautreinigung mit Wasser und Seife.

Ärztliche Maßnahmen: Nochmalige Augenspülung. Prednisolon-Augentropfen. Bei Inhalation von Dämpfen Dexamethason-Aerosol (Auxiloson-Spray). Prednisolut-Ampullen iv. oder im. Bei oraler Aufnahme keine Magenspülung, keine Emetika, Verdünnungstherapie mit reichlich Wasser wie bei Alkalivergif-

tung. Zitronensaft oder 1%iger Weinessig. Klinische Einweisung. Es muß unter Berücksichtigung einer bis über 24stündigen Latenzzeit mit der Entstehung eines Glottis- und Lungenödems gerechnet werden. Die Entwicklung von Leber- und Nierenschäden über mehrere Tage überprüfen. Schockgefahr berücksichtigen!

13.4.2. N-Methylcyclohexylamin

C_6H_{11}–NH–CH_3 bildet eine farblose, brennbare, aminartig riechende, ätzende Flüssigkeit, wenig löslich in Wasser und Ether, mischbar mit den gebräuchlichen organischen Lösungsmitteln. Kp. = 149 bis 151°C, Flammpunkt 35°C. Es ist Zwischenprodukt zur Herstellung für die chemische Industrie, wie zur Herstellung von Holzschutzmitteln und zur Viskoseherstellung. Als Stabilisator ist es Ausgangspunkt zur Synthese zahlreicher Verbindungen durch Nitrierung oder Chlorierung. Es dient zu Umsetzungen mit Formaldehyd und Kaliumcyanid zu Nitrilen und findet zu weiteren wichtigen Reaktionen Anwendung. LD_{50} (Ratte p.o.) 570 mg/kg KM.

Symptomatik und **Therapie** wie bei 13.4.1.

14. Benzen und dessen Chlorderivate

14.1. Benzen (Benzol)

C_6H_6 ist eine leicht bewegliche, klare, farblose, eigenartig riechende, stark lichtbrechende Flüssigkeit, fast unlöslich in Wasser, klar mischbar mit Ethanol, Ether, Aceton, Eisessig, Schwefelkohlenstoff, löslich in den meisten organischen Lösungsmitteln. F. = 6°C, Kp. = 80°C. MAK_K = 5 mg/m^3 Benzen (Dampf) gemäß TGL 32610. Benzen findet technische Anwendung als Ausgangsstoff für chemische Synthesen, als Lösungsmittel für Fette, ätherische Öle, Harze, Kautschuk, Guttapercha, Iod, Naphthalin, Kampfer, zur Herstellung von Teerfarben, Lacken, Firnissen.

Symptomatik. Bei einer Vergiftung erfolgt die Aufnahme durch die Lungen, aber auch durch die intakte Haut. Es speichert sich infolge seiner Lipidfreundlichkeit im Gehirn und wirkt daher als typisch narkotisches Gift (MOESCHLIN). Hierdurch treten bald Rausch- und Krampfzustände auf. Dem Rauschzustand folgen Gliederschmerzen, Mattigkeit, Schlafbedürfnis, Schwindelgefühl und Kopfschmerzen. Die akute Vergiftung kann durch Lähmung des Atemzentrums zum raschen Tod führen.

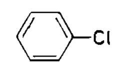
Die chronische Vergiftung, bei der über längere Zeit Benzen in niedrigen Konzentrationen eingeatmet wird, weist eine ausgesprochene Affinität zum Knochenmark auf, was eine schwere Störung der Blutbildung zur Folge hat. Eine Resorption von Benzen durch die intakte Haut ist leicht möglich. Bei Intoxikation

werden fast ausschließlich intermediär durch oxydativen Abbau giftige Zwischenprodukte, wie Phenol, Brenzkatechin, Hydrochinon u. a. gebildet. Etwa 60 % des aufgenommenen Benzens werden durch die Lungen wieder ausgeschieden.

Therapie. Sofortmaßnahme ist, den Vergifteten bei inhalativer Aufnahme aus der Benzenatmosphäre herauszuschaffen, da sonst die Gefahr des Todes durch Lähmung des Atemzentrums besteht. Das Stadium der Berauschtheit, verbunden mit Euphorie, ist nämlich nur kurz, es kommt rasch zu einer typischen Narkose, der bald der Tod folgt. Es werden die gleichen Maßnahmen wie bei einer Halogenkohlenwasserstoffvergiftung vorgenommen. Jedoch empfiehlt MOESCHLIN bei oraler Aufnahme von Benzen eine sofortige Magenspülung unter Zusatz von reichlich medizinischer Kohle und gebrannter Magnesia (Magnesium oxidatum) und dann erst die Eingabe von 200 ml Paraffinum subliquidum plus 30 g Natriumsulfat. Auch hier gilt das Verbot von Milch, Rizinusöl, fetten Ölen, Alkohol, ebenso wie Applikation von Adrenalin, Noradrenalin und Ephedrin wegen der Gefahr des Kammerflimmerns. Die Gabe von Procainamid, auch prophylaktisch, 500 mg im., eventuell eine Wiederholung bis zu drei Injektionen in 24 Stunden, ist geboten.

14.2. Chlorbenzene

14.2.1. Chlorbenzen

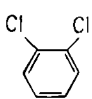


C_6H_5Cl ist eine farblose, auffallend riechende Flüssigkeit, unlöslich in Wasser, leicht löslich in Ethanol, Ether, Benzen. F. = −45 °C, Kp. = 132 °C. MAK_D = 50 mg/m³, MAK_K = 150 mg/m³ gemäß TGL 32610. Dampfdruck bei 20 °C = 1,2 kPa. Technische Anwendung findet es bei der chemischen Synthese, als Lösungsmittel für Öle, Fette, Harze, Kautschuk, Zellulose, Bakelit, ferner als Wärmeübertragungsmittel.

Symptomatik. Analog dem Benzen wirkt es narkotisch mit allen damit zusammenhängenden Gefahren. Die chronische Einwirkung verursacht ebenfalls Nerven- und Blutschädigung. Es gilt weniger toxisch als Benzen.

Therapie. Die therapeutischen Maßnahmen gleichen denen, die bei der Benzenvergiftung angewendet werden. Siehe 14.1.

14.2.2. 1,2-Dichlorbenzen



o-Dichlorbenzen, $C_6H_4Cl_2$, ist eine farblose, ölige, brennbare Flüssigkeit mit stechendem Geruch, unlöslich in Wasser, in dem es untersinkt, löslich in Ethanol, Ether und Chloroform. F. = −17 °C, Kp. = 179,5 °C. Flammpunkt 79 °C. MAK_D = 150 mg/m³, MAK_K = 300 mg/m³ gemäß TGL 32610. LC_{100} (Ratte inhal.) 9500 mg/m³.

Technische Anwendung findet die Substanz zur organischen Synthese und als chemisches Zwischenprodukt, ferner als Lösungsmittel.

Symptomatik. Dämpfe von 1,2-Dichlorbenzen sind toxischer als die der 1,4-Verbindung. Sie wirken betäubend und reizen Augen, Atemwege und die Haut. Kontakt mit Haut ergibt nach deren Reizung Entfettung und Rissigwerden. Orale Aufnahme ergibt Leber- und Nierenschäden, als Spätfolge Grauen Star. Vergiftungssymptome sind Schläfrigkeit, Kopfschmerzen, Trunkenheitserscheinungen, bei hohen Konzentrationen Bewußtlosigkeit, aber auch Erregungszustände. Letale Dosis etwa 25 g für den Menschen.

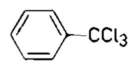
Therapie. Erste Hilfe: Betroffene aus der Gefahrenzone in frische Luft bringen. Benetzte Kleidung, auch Schuhe ablegen. Bei Ateminsuffizienz trotz freier Atemwege Gerätebeatmung, gegebenenfalls Sauerstoffzufuhr. Bei Erbrechen besteht große Aspirationsgefahr. Wegen der Gefahr des Kammerflimmerns sind Adrenalin und dessen Derivate kontraindiziert. Weiterhin siehe Angaben der Therapie bei Benzen 14.1.

14.3. Benzylchlorid

$C_6H_5–CH_2Cl$ ist eine farblose, stechend riechende Flüssigkeit, unlöslich in Wasser, mischbar mit Ethanol und Ether. F. = −43 °C, Kp. = 179 °C. MAK_K = 0,5 mg/m³ gemäß TGL 32610. Dampfdruck bei 20 °C = 133 Pa. LC_{50} (Ratte inhal. 2 h) 740 mg/m³. Technische Anwendung findet es zu Benzylierungen und zur chemischen Synthese.

Symptomatik und **Therapie** siehe nach 14.5.

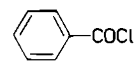
14.4. Benzotrichlorid; Benzencarbonsäuretrichlorid



$C_6H_5CCl_3$ ist eine klare, farblose bis gelbliche, rauchende, stechend riechende Flüssigkeit, unlöslich in Wasser, aber leicht löslich in Ethanol, Ether und Benzen. F. = −8 °C, Kp. = 214 °C. LD_{50} (Ratte p. o.) 756 mg/kg KM. Die Flüssigkeit dient zu chemischen Synthesen.

Symptomatik und **Therapie** siehe nach 14.5.

14.5. Benzoylchlorid (Benzencarbonsäurechlorid)



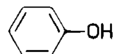
C_6H_5COCl ist eine farblose, stechend riechende, an der Luft rauchende Flüssigkeit, die sich bei Gegenwart von Wasser zersetzt. Sie ist löslich in Ether, Benzen, Schwefelkohlenstoff und Ölen. F. = −1 °C, Kp. = 197 °C. LC_{50} (Ratte inhal. 2 h) 1870 mg/m³. Mit Alkoholen, Phenolen und Aminen reagiert Benzoylchlorid, besonders bei Gegenwart von Alkalien, bereitwillig. Die Flüssigkeit dient zu Benzylierungen, zur chemischen Synthese und als Reagens.

Symptomatik und **Therapie.** Benzylchlorid, Benzotrichlorid und Benzoylchlo-

rid wirken stark haut- und schleimhautreizend. Bereits bei Raumtemperatur erzeugen sie Tränenfluß. Der Betroffene ist aus der Gefahrenzone in Frischluft zu schaffen, benetzte Kleidung ist zu entfernen und befallene Hautpartien mit reichlich Wasser zu spülen. Die Augen sind mit klarem, fließendem Wasser 10 Minuten lang zu spülen, danach augenfachärztliche Behandlung. In der einschlägigen Literatur sind Vergiftungsfälle nicht beschrieben; Einweisung in ein Krankenhaus ist empfehlenswert.

15. Phenole und Kresole

15.1. Phenol



C_6H_5OH bildet farblose, an Licht und Luft allmählich rötlich werdende Kristalle von charakteristischem Geruch. Es ist löslich in Wasser, Ethanol und den meisten organischen Lösungsmitteln. F. = 41 °C, Kp. = 182 °C. MAK_D und MAK_K = 20 mg/m^3 gemäß TGL 32610. LD_{50} (Ratte p. o.) 414 mg/kg KM. Technische Anwendung findet Phenol zur Synthese zahlreicher organischer Verbindungen und Kunststoffe.

Präparate für die Galvanotechnik, die Phenol enthalten, sind: Bleielektrolyt »PH«, Spezialsäure »OP und PH«, Zinnsalz »OP« sauer II.

Die als Plastestabilisatoren benutzten phenolhaltigen Präparate Phosphit TPP, das außerdem noch Triphenylphosphit enthält, und Phosphit DAP 1, das außerdem noch Diphenylphosphit enthält, sind der Giftabteilung 2 zugeordnet. Das phenolhaltige Präparat »Drahtlackverdünnung D 51« ist ebenfalls in die Giftabteilung 2 eingestuft.

Phenosalvanextrakt (Giftabteilung 2) enthält Phenol.

Symptomatik. Trotz der ausgedehnten Verwendung sind industrielle Vergiftungen selten. Die toxische orale Dosis liegt bei 1 bis 4 g (WIRTH). An erster Stelle stehen inhalative Vergiftungen durch Phenoldämpfe und -staub. Die Schleimhäute werden verätzt und zeigen pergamentartige Nekrosen und Ätzschorfe. Äußerst gefährlich ist auch die perkutane Aufnahme. Phenol wird durch die intakte Haut resorbiert. Benetzen sehr großer Körperregionen durch Phenolflüssigkeit kann in 15 Minuten tödlich sein. Auf der Haut verursacht Phenol Anästhesie. Selbst starke Schorfbildungen lösen zunächst keine Schmerzen aus. Bei tieferem Eindringen in das Gewebe kommt es zu schweren Gefäßschädigungen. Nach rascher Phenolresorption kommt es, zum Teil nach vorangegangener Oxydation, zur Ausscheidung im Urin, der grünlichbraun erscheint.

Therapie. Die inhalative Vergiftung ist infolge der rechtzeitigen Warnung durch den intensiven Geruch meist nicht tiefgreifend. Den Betroffenen sofort aus der Gefahrenzone schaffen, Zufuhr von Frischluft und Sauerstoff. Von künstlicher Beatmung wird abgeraten. Unter Einschluß der Unfälle im Haushalt erge-

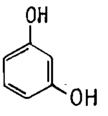
ben sich die häufigsten Intoxikationen durch perkutane Aufnahme. Erforderlich ist ein sofortiges Entfernen benetzter Kleidung, Abwaschen der Haut mit Oliven-, Erdnuß- oder Sonnenblumenöl (kein Alkohol, kein Glyerin!). Am besten ist Polyethylenglykol 400 (Lutrol). Reichliche Flüssigkeitszufuhr durch Infusion Glukose 50, um die Ausscheidung des Phenols möglichst zu beschleunigen und die Giftwirkung auf die Nieren durch Verdünnung herabzusetzen. Schockbekämpfung und Sauerstoffzufuhr. Bei Spritzern in die Augen ist die gleiche Therapie wie bei Laugen- oder Säurespritzern anzuwenden, nämlich die Augen sofort 15 Minuten lang mit fließendem, klaren Wasser zu spülen. Anschließend ist eine sofortige augenfachärztliche Behandlung zu veranlassen.

Bei oraler Aufnahme ist reichlich Erdnuß-, Oliven- oder Sonnenblumenöl einzugeben und Eiweiß. Kein Alkohol, kein Rizinusöl! Auch Paraffinum subliquidum ist verfehlt! Sofortige vorsichtige Magenspülung mit lauwarmem Wasser unter Zusatz von Natriumsulfat, medizinischer Kohle, gebrannter Magnesia und Calciumgluconat, um Phenol zu binden und unschädlich zu machen. Abschließend als Depot durch den Schlauch eine Aufschwemmung von je 2 bis 3 Teelöffel dieser Substanzen. Außerdem werden oral 20g Natriumsulfat eingegeben. Zur Schmerzlinderung Trinken von Eiweiß- und Schleimlösungen sowie 10 bis 20ml einer $^1/_2$%igen Procainlösung peroral. Antibiotikaprophylaxe, um dem Auftreten von Bronchopneumonien entgegenzuwirken.

Spezielle Literatur

Stephan, U., und *J. Fürtig*: Gefahren beim Umgang mit Phenol und Chlorphenolen. Arbeitsschutz i. d. Chemie 2/82, S. 45

15.2. Dihydroxybenzene



15.2.1. Resorcinol

1,3-Dihydroxybenzen bildet weiße, nadelförmige Kristalle von schwachem Geruch und süßlichem, kratzendem Geschmack, sehr leicht löslich in Wasser, Ethanol und Aceton, leicht löslich in Ether und Glycerol, löslich in Chloroform, Amylalkohol, Benzen, Benzin und Schwefelkohlenstoff. Die Kristalle färben sich an Licht und Luft sowie in Berührung mit Eisen allmählich rot. F. = 110 °C, Kp. = 281 °C. Flammpunkt 127 °C, untere Zündgrenze 1,4 Vol.-%, Zündtemperatur 610 °C. LD_{50} (Ratte p. o.) 980 mg/kg KM.

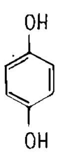
Technische Anwendung. Resorcinol wird zur Herstellung von Farbstoffen und anderen organischen Verbindungen, ferner in der Färberei und Druckerei sowie in der Photographie benutzt. Kondensation mit Aldehyden ergibt synthetische Gerbstoffe und Kunstharze. Es dient zum medizinischen und veterinär-medizinischen Gebrauch.

Symptomatik. Kontamination mit der Substanz wirkt lokal stark reizend, Gefahr der Resorption durch die intakte Haut besteht. Dermatologisch Vorsicht bei Kindern, da diese besonders empfindlich sind. Symptome sind Unruhe, Zyanose, Krämpfe, Dyspnoe, Atemlähmung, Koma.

Therapie. Erste Hilfe: Betroffene aus der Gefahrenzone an frische Luft bringen, benetzte Kleidung ablegen, Hautreinigung mit reichlich Wasser, nachwaschen mit Speiseöl, keine Anwendung von Alkohol. Betroffene Augen sofort mit klarem, fließenden Wasser 10 Minuten bei geöffneten Augenlidern spülen. Bei Ateminsuffizienz trotz offener Atemwege Atemspende durch Gerätebeatmung, gegebenenfalls Sauerstoffzufuhr. Bei oraler Aufnahme bei erhaltenem Bewußtsein sofort reichlich Speiseöl, wie Olivenöl, Sonnenblumenöl, Erdnußöl trinken lassen, danach stabile Seitenlage und Kopftieflage. Erbrechen auslösen. Kontraindiziert sind Paraffinöl und Rizinusöl sowie Alkohol.

Ärztliche Maßnahmen: Betroffene Augen nochmals 10–15 Minuten mit fließendem Wasser ausspülen. Panthenol-Augentropfen oder Panthenol-Augensalbe. Augenfachärztliche Behandlung. Bei oraler Aufnahme vorsichtige Magenspülung unter Zusatz von Aktivkohle. C-Vitamin 500 mg (Ascorvit-Ampullen) iv. oder im. Glucose-Infusion 100 (0,5 g Glucose/kg KM pro Std.)

15.2.2. Hydrochinon



1,4-Dihydroxybenzen bildet farblose, geruchlose, schwer brennbare Prismen oder Nadeln, leicht löslich in kaltem Wasser, sehr leicht löslich in heißem Wasser, in Ethanol und Ether. Die Lösungen färben sich an der Luft durch Oxydation braun, verstärkt bei Gegenwart von Alkali. Die Dämpfe von Hydrochinon sind schwerer als Luft. F. = 172 °C, Kp. = 285 °C. MAK_K = 2 mg/m^3 gemäß TGL 32610, verbindlich seit 1984. LD_{50} (Ratte p. o.) 380 mg/kg KM.

Technische Anwendung findet Hydrochinon als Reduktionsmittel und Antioxydationsmittel als Entwickler in der Photographie, als Reagens auf Gold und Iridium.

Symptomatik. Die Substanz übt eine starke Reizung auf Augen, Atemwege und auf die Haut aus, auch eine Störung der Pigmentation wird hervorgerufen sowohl durch lokale Einwirkung als auch durch Dämpfe. Hydrochinon gilt als Nerven- und Blutgift. Aus der Substanz entstehen im Organismus Oxydationsprodukte, die zur Oxydation von Hämoglobin (Methämoglobinbildung) und auch zu einem hämolytischen Ikterus führen. Hydrochinondämpfe bewirken Kornealdefekte und lokale Reizungen des Respirationstraktes. Symptome akuter Vergiftung sind Ohrensausen, Erbrechen, Schwindelgefühl, Erstickungsgefühl,

Dyspnoe, Zyanose, blasse Hautfärbung, Muskelzuckungen, Delirien und Kollaps. Die letale Dosis für den Menschen beträgt etwa 2 bis 5 g.

Therapie. Erste Hilfe: Siehe bei Resorcinol.

Ärztliche Maßnahmen: wie bei Risorcinol angegeben. Als Laxans Natrium sulfuricum (2 Eßlöffel in einem halben Liter lauwarmen Wasser) oral. Infektionsschutz. Kontrolle des Säure-Basen-Haushalts, Schock- und Schmerzbekämpfung. Klinische Behandlung.

15.3. Kresole

Als Kresole werden die drei Isomeren Methylphenole, $C_6H_4(CH_3)OH$, bezeichnet, für die MAK_D = 20 mg/m³, MAK_K = 40 mg/m³ gemäß TGL 32610 sind.

o-Kresol

OH
CH3

2-Methylphenol bildet eine farblose Kristallmasse oder eine Flüssigkeit von phenolartigem Geruch, die an der Luft rasch dunkler wird, wenig löslich in Wasser, löslich in Ethanol und den meisten organischen Lösungsmitteln sowie Alkalien. F. = 31 °C, Kp. = 191 °C, Dampfdruck bei 38 °C = 133 Pa, bei 127 °C = 13,3 kPa, bei 147 °C = 26,7 kPa, bei 168 °C = 53 kPa. LD_{50} (Ratte p. o.) 121 mg/kg KM. Technische Verwendung findet es zur Herstellung von Salicylaldehyd, als Desinfektionsmittel und in der Papierchromatographie.

m-Kresol, 3-Methylphenol, ist eine klare, farblose Flüssigkeit oder Kristallmasse von phenolartigem Geruch, wenig löslich in Wasser, löslich in Ethanol und anderen organischen Lösungsmitteln. F. = 12 °C, Kp. = 202 °C. Dampfdruck bei 52 °C = 133 Pa, bei 138 °C = 13,3 kPa, bei 157 °C = 26,7 kPa, bei 179 °C = 53 kPa. LD_{50} (Ratte p. o.) 242 mg/kg KM. Technische Verwendung als Desinfektionsmittel, zur Herstellung von Riech- und Kunststoffen.

p-Kresol, 4-Methylphenol, bildet eine farblose, kristalline Masse von phenolartigem Geruch, wenig löslich in Wasser, löslich in Ethanol und organischen Lösungsmitteln. F. = 36 °C, Kp. ≙ 202 °C. Dampfdruck bei 53 °C = 133 Pa, bei 140 °C = 13,3 kPa, bei 158 °C = 26,7 kPa, bei 179 °C = 53 kPa. LD_{50} (Ratte p. o.) 207 mg/kg KM. Anwendung als Desinfektionsmittel und als Reagens.

Unter Kresol schlechthin, Rohkresol, wird eine variierende Mischung dieser 3 Isomeren verstanden. Präparate sind: Drahtlacke mit hohen Kresolanteilen, wie Polyurethan-Drahtlack DdKU/1, DdKU/2, DdKU/3, DdKU/4, DdKU/5, DdKU/6 mit 31–35% Kresolgehalt, modifizierter Polyester-Drahtlack DdKQ/5 mit 40% Kresolgehalt, Polyesterimid-Drahtlack DdIY mit 48% und DdIY/1 mit 53% Kresolgehalt; Verdünner 04 D mit 30%, Verdünner 15 D mit 66% und Verdünner 19 D mit 67% Kresolanteil.

Symptomatik und **Therapie** wie bei Phenol (s. 15.1.).

15.4. Chlorphenole

Durch Chlorierung entsteht zunächst Monochlorphenol, von dem es 3 Isomere gibt. Bei weiterer Chlorierung von Phenol mit Sulfurylchlorid entstehen 2,4-Dichlorphenol, dann 2,4,6-Trichlorphenol, schließlich Pentachlorphenol. Durch die Chlorierung verstärkt sich der saure Charakter des Phenols.

15.4.1. Monochlorphenole

$C_6H_4(OH)Cl$ sind in Wasser schwer löslich, in Ethanol und Ether löslich.

o-Chlorphenol

OH, Cl

o-Chlorphenol, 2-Chlorphenol, ist eine unangenehm jodoformartig riechende Flüssigkeit. F. = 7 °C, Kp. = 175 °C. LD_{50} (Ratte p. o.) 670 mg/kg KM.

m-Chlorphenol, 3-Chlorphenol, bildet leicht zerfließliche Kristalle. F. = 33 °C, Kp. = 214 °C. LD_{50} (Ratte p. o.) 570 mg/kg KM.

p-Chlorphenol, 4-Chlorphenol, bildet leicht zerfließliche, nach Phenol riechende Kristalle. F. = 43 °C, Kp. = 220 °C. MAK_K = 1 mg/m^3 gemäß TGL 32610. LD_{50} (Ratte p. o.) 500 mg/kg KM. Anwendung finden diese Chlorphenole außer zu chemischen Synthesen als Desinfektionsmittel, wozu sie infolge ihres sauren Charakters sehr geeignet sind. Dies gilt in besonderem Maße für 4-Chlorphenol, das um das Vierfache stärker desinfizierend wirkt als Phenol. Es findet des Geruchs wegen nur in der Grobdesinfektion Anwendung, ferner aufgearbeitet in der Stomatologie.

Symptomatik und **Therapie** siehe nach 15.4.2

15.4.2. Dichlorphenole, Trichlorphenol und Pentachlorphenol-Natrium

2,4-Dichlorphenol

Cl, OH, Cl

$C_6H_3Cl_2(OH)$. Von den 3 Isomeren des Dichlorphenols wird hauptsächlich das 2,4-Dichlorphenol benutzt, das farblose, unangenehm riechende Nadeln bildet, die in Wasser nur schwer löslich sind, in Ethanol leicht löslich sind. LD_{50} (Ratte p.o.) 580 mg/kg KM.

2,4,6-Trichlorphenol

Cl, Cl, OH, Cl

Von den Isomeren des Trichlorphenols, $C_6H_2Cl_3(OH)$, bildet das 2,4,6-Trichlorphenol farblose, sehr feine, lange Kristallnadeln von scharfem Geruch. In Wasser kaum löslich, löslich in Ethanol und Ether. F. = 68 °C, Kp. = 244 °C.

LD_{50} (Ratte p. o.) 820mg/kg KM. Anwendung findet es als Desinfektionsmittel und als Antiseptikum, zum Konservieren in der Textil- und Lederindustrie. Das Präparat »Tankkugeln« (Giftabteilung 2) für photographische Zwecke enthält Trichlorphenol.

Pentachlorphenol-Natrium, $C_6Cl_5(ONa)$, ist in die Giftabteilung 2 eingestuft. LD_{50} (Ratte p. o.) 210 mg/kg KM. MAK_K = 0,1 mg/m^3 gemäß TGL 32610. Es bildet rötlichgelbe Flocken, die leicht in Wasser löslich sind. Technische Anwendung findet es infolge seiner insektiziden, fungiziden und akariziden Eigenschaften zur Konservierung von Holz, trockenem Leim, Farben, Kasein, Dextrin, Leder und anderen Produkten. Es ist Wirkstoff in einer Anzahl von Holzschutzpräparaten, die aber zum Teil nicht mehr als Gifte eingestuft sind. (TEIL G 3).

Das Präparat des Cappagen BSS (Giftabteilung 2) enthält Pentachlorphenol und Kaliumhydroxid; es wird als Textilhilfsmittel benutzt. Das Schleimbekämpfungsmittel für Wasserkreislaufsysteme Witophen N enthält technisches Pentachlorphenol-Natrium und ist der Verunreinigung wegen in die Abteilung 1 der Gifte eingestuft. Die Pentachlorphenolester der Monocarbonsäure C_6 bis C_9 sind auch als Gifte der Abteilung 2 eingestuft. LD_{50} (Ratte p. o.) 570mg/kg KM.

Derartige Pentachlorphenolester-Verbindungen enthält das metallfreie Präparat Fungitex PLE (Giftabteilung 2), ein Textilhilfsmittel.

Symptomatik. Die orale oder inhalative Giftaufnahme ist sehr selten. Hauptsächlichste Vergiftungsart durch Chlorphenole ist die perkutane Aufnahme. Die Resorption durch die Haut und besonders durch Schleimhäute erfolgt äußerst rasch. Auf der Haut ergeben sich starke Reizungen und Dermatitiden. Vergiftungserscheinungen sind Kopfschmerzen, Übelkeit, Appetitlosigkeit, Schweißneigung, Durstgefühl, Fieber, Speichelfluß, Schnellatmigkeit, Muskelkontraktionen, Lungenödem mit nachfolgendem Tod. Benetzen sehr großer Körperregionen durch Chlorphenole kann, wie durch Phenolflüssigkeit, in 15 Minuten tödlich sein. Als Nachfolgekrankheiten können sich Leberschäden, Mattigkeit und Herzmuskelschwäche, ferner psychovegetatives Syndrom einstellen.

Therapie ist wie bei Phenolvergiftung durchzuführen (s. 15.1.).

15.5. Aminophenole

Die Aminophenole sind in reinem Zustand feste, kristalline Stoffe, die sich infolge von Oxydation bei Einwirkung von Licht, Feuchtigkeit und Luft dunkel verfärben. Infolge der sauren Phenolgruppe und der basischen Aminogruppe reagieren sie amphoter, meist überwiegt aber der basische Charakter. Mit Säuren bilden sie daher kristalline, gut luftbeständige Salze. Die Aminophenole werden leicht oxydiert und wirken dadurch als starke Reduktionsmittel.

2-Aminophenol

o-Aminophenol bildet weiße Nadeln oder Blättchen. F. = 173 °C. Das Hydrochlorid $HO–C_6H_4–NH_2HCl$, bildet weiße Nadeln, in Wasser und Ethanol leicht löslich. F. = 119 °C. Technische Anwendung findet es zu Synthesen und zur Herstellung von Haarfarbengrundstoffen.

3-Aminophenol, m-Aminophenol, bildet farblose Kristalle. F. = 122 °C. Technische Anwendung findet es zur Synthese von p-Aminosalicylsäure. Das Dimethylderivat dient als Ausgangsstoff für die Darstellung von Rhodamin und Rhodaminfarbstoffen.

4-Aminophenol, p-Aminophenol, bildet graue bis braune Kristalle, die wenig löslich in Wasser sind, löslich in absolutem Ethanol. F. = 188 °C. Technisch dient es zur Herstellung von Photoentwicklern und zum Färben von Haaren und Pelzen. Diese werden mit p-Aminophenollösung getränkt und mit Wasserstoffperoxid behandelt.

x,x,x-Tris(dimethylaminomethyl)phenol ist eine gelbe bis hellbraune, visköse Flüssigkeit mit typischem Amingeruch, schwer löslich in Wasser und in Alkohol, sehr gut löslich in Aceton. LD_{50} (Ratte p.o.) 1500 mg/kg KM. Technische Anwendung findet die Substanz als Antioxydans.

Monomethyl-p-aminophenol bildet weiße Kristallnadeln, leicht löslich in Alkohol, löslich in Ether, Benzen und in Wasser. F. = 87 °C. Das Sulfatsalz ist ein farbloses, kristallines Pulver, das sich an der Luft verfärbt. Es ist in Wasser löslich. F. etwa 260 °C unter Zersetzung. Wichtigstes Anwendungsgebiet ist die Photographie als Entwicklersubstanz.

Symptomatik. Die Aminophenole wirken stark hautreizend und erzeugen Dermatitiden, verbunden mit Hautveränderungen an den Händen bei ständigem Umgang mit diesen Substanzen. Eine Resorption erzeugt gastrointestinale Symptome und zentralnervöse Störungen. Asthma, Nierenschäden, Blutveränderungen, Methämoglobinämie sind beschrieben.

Therapie. Die Therapie entspricht der bei Vergiftung durch Phenole, siehe 15.1. Außerdem werden hohe Gaben von Vitamin C parenteral und bei vorliegender Methämoglobinämie auch Applikation von Coloxyd empfohlen.

16. Aromatische Nitroverbindungen

16.1. Nitrobenzen

$C_6H_5–NO_2$, Mirbanöl, ist eine farblose, stark lichtbrechende Flüssigkeit von bittermandelölähnlichem Geruch, praktisch unlöslich in Wasser, leicht löslich in

Ethanol, Ether, Benzen sowie Ölen. F. = 6 °C, Kp. = 211 °C. Dampfdruck bei 120°C = 6,7, bei 161 °C = 26,7, bei 200°C = 80,0kPa. MAK_D = 5mg/m³, MAK_K = 10mg/m³ gemäß TGL 32610. LD_{50} (Ratte p. o.) 640mg/kg KM. Es erfährt eine weitreichende technische Anwendung in der chemischen Industrie zur Synthese von Anilin und deren Derivaten, zur Farbenherstellung und als Lösungsmittel.

Symptomatik. Die gute Fettlöslichkeit bewirkt leicht eine Resorption durch die intakte Haut. Durch Verschütten von Nitrobenzen auf die Hose trat ein Todesfall ein (MOESCHLIN). Die perkutane Vergiftung ist in der chemischen Industrie häufiger als die durch Inhalation. Nach Resorption im Organismus, also auch bei perkutaner Intoxikation, wird ein Teil durch die Lungen unverändert ausgeatmet, ein anderer Teil als Metabolit, meist p-Aminophenol, im Urin ausgeschieden. Durch die Vergiftung können rasch Übelkeit, Erbrechen, Kopfschmerz, Benommenheit, Lähmungserscheinungen bis Bewußtlosigkeit, motorische Unruhe bis zu Krämpfen und Kollaps auftreten. Die Atmungsluft riecht bittermandelartig, die Hautfarbe ist grau (bei Cyanvergiftung rosig!), Lippen, Nasenspitze, Ohren- und Zehenspitzen sehen dunkelblau aus. Das Blut ist schokoladenfarbig durch die Methämoglobinbildung, die durch Reduzierung des Nitrobenzols zu Nitrosobenzol in Gang gebracht wird (WIRTH). Bei Aufnahme kleinerer Mengen kann eine mehrstündige Latenzzeit ohne subjektive Beschwerden vorhanden sein. Erstes Symptom ist dann die Zyanose. Übelkeit, Kopfschmerz, Benommenheit können sich anschließen und in ein tiefes Koma übergehen.

Bei chronischen Vergiftungen werden Blutschädigungen mit hämolytischen Ikterus, Leberschädigung, auch Hautausschläge beobachtet.

Therapie. Bei perkutaner Aufnahme besteht die Erste Hilfe in Entfernung der verunreinigten Kleidung. Die betroffenen Hautpartien sind mit warmem, möglichst fließendem, klaren Wasser abzuspülen, mit 5%igem Speiseessig nachzuwaschen und nochmals abzuspülen. Anschließend ist eine nochmalige Hautwaschung mit Spezial-Polyethylenglykol-flüssig oder 75%igem Ethanol vorzunehmen. Bei Einwirkung von Dämpfen sind auch die Augen 10 Minuten lang mit fließendem Wasser zu spülen. Bei oraler Vergiftung sofortige Magenspülung mit medizinischer Kohleaufschwemmung und nachfolgendem Eingeben von 30g Natriumsulfat zusammen mit 150ml Paraffinum subliquidum durch den Schlauch. In allen Vergiftungsfällen, perkutan, inhalativ oder oral, Sauerstoffbeatmung, bei beginnender Atemlähmung Intubation und künstliche Beatmung. Schockbekämpfung. Hohe Dosen von Vitamin C iv. und Injektion von Coloxyd. Bluttransfusionen. Infusionen von isotonischen Traubenzucker- oder Natriumchloridlösungen zur Anregung der Diurese und zur Bekämpfung des Flüssigkeitsverlusts, der durch Erbrechen entstanden sein kann. Krankenhauseinweisung ist stets erforderlich. Streng kontraindiziert ist die Gabe von Milch, Rizinusöl oder Alkohol. Infolge der Löslichkeit von Nitrobenzen in diesen Stoffen wird die Resorption stark gesteigert und die Giftigkeit erhöht.

16.2. 1-Ethyl-2-nitro-benzen

C_2H_5 NO_2

Der LD_{50}-Wert (Ratte p.o.) liegt bei 2731 mg/kg KM. Das Maximum der Nachsterblichkeit liegt am ersten und zweiten Tag der Nachbeobachtung. Mithin liegt eine hohe Nachsterblichkeitsrate der Versuchstiere vor, was aus Sicherheitsgründen eine Einstufung der Substanz in die Giftabteilung 2 rechtfertigt.

16.3. 1-Chlor-2-nitro-benzen

Cl NO_2

Es bildet gelbe, brennbare Kristalle, fast unlöslich in Wasser. F. = 31,5 °C, Kp. = 245 °C. Flammpunkt = 126 °C, Zündtemperatur 470 °C. Bei Brand können Salzsäuredämpfe und nitrose Gase entstehen. Bei Staubentwicklung besteht Staubexplosionsgefahr. Unverträglichkeit besteht mit Aminen und Alkali. MAK_D = MAK_K = 1 mg/m^3 gemäß TGL 32610. LD_{50} (Ratte p.o.) 251 mg/kg KM, LD_{50} (Ratte dermal) 655 mg/kg KM. Gegen elektrostatische Aufladung ist die Erdung aller Metallteile angezeigt. Technische Anwendung findet die Substanz zur Synthese und als Reagens.

Symptomatik. Dämpfe und Staub verursachen Reizung der Augen, der Atmungsorgane und der Haut. Bei Aufnahme durch die intakte Haut wird der Blutfarbstoff verändert und die roten Blutkörperchen zerstört. Die Latenzzeit bis zum Ausbruch der Symptome beträgt Stunden oder sogar Tage. Spätschäden der Nieren und des Zentralnervensystems können auftreten.

Symptome sind Kopfschmerzen, Erbrechen, Benommenheit, Erregungszustände, Bewußtlosigkeit, blaugraue Verfärbung der Haut, besonders der Schleimhäute, beginnend mit Lippen und Fingernägeln. Mäßige Blutdrucksenkung.

Therapie. Erste Hilfe; Beschmutzte Kleidung sofort ablegen. Haut mit reichlich Wasser gründlich reinigen, anschließend eine Reinigung mit Polyethylenglykol (Lutrol) vornehmen, aber keinen Alkohol! Eine besonders sorgfältige Reinigung von Haaren und Fingernägeln ist durchzuführen. Augen sind sofort mit klarem, fließendem Wasser 10 Minuten bei geöffneten Lidern zu spülen, anschließend angenfachärztliche Behandlung. Nach Inhalation oder großflächigem Hautkontakt ist Atemspende durch Gerätebeatmung und Sauerstoffzufuhr, später Sauerstoffbeatmung erforderlich. Bei oraler Aufnahme keine alkoholischen Getränke, keine Milch.

Ärztliche Maßnahmen: Zur Rückbildung des Methämoglobins C-Vitamin(Ascorvit-Ampullen 500 mg) iv. oder im., Coloxyd. Bluttransfusion oder

Austauschinfusion. Reichliche Flüssigkeitszufuhr. Traubenzucker iv. Zum Vermeiden von Anurie bei Hämolyse für gute Diurese sorgen. Kontraindiziert sind Adrenalin und Adrenalinderivate.

1-Chlor-4-nitro-benzen

Cl

NO_2

bildet eine feste, unangenehm riechende, brennbare Masse, unlöslich in Wasser. F. = 82°C, Kp. = 238°C. Flammpunkt 127°C, Zündtemperatur 515°C. MAK_D = MAK_K = 1 mg/m^3 gemäß TGL 32610. LD_{50} (Ratte p.o.) 294 mg/kg KM. LD_{50} (Ratte dermal) 750 mg/kg KM.

Symptomatik und **Therapie** wie bei 1-Chlor-2-nitro-benzen.

16.4. 1,3-Dinitrobenzen

NO_2

NO_2

Es bildet gelbliche Kristalle, unlöslich in kaltem Waser, schwer löslich in siedendem Wasser, löslich in Ethanol und in Methanol, leicht löslich in Benzen und in Chloroform, flüchtig mit Wasserdämpfen. Der feste Stoff ist empfindlich gegen harten Stoß, Reibung und Hitze. Er reagiert heftig mit sauerstoffreichen Substanzen. Bei Brandeinwirkung tritt explosionsartige Zersetzung und Bildung giftiger Stickoxyde ein. F. = 90°C, Kp. = 297°C, Flammpunkt 150°C. MAK_D = MAK_K = 1 mg/m^3 gemäß TGL 32610.

Technische Anwendung findet der Stoff zur Darstellung von Phenylendiamin, Nitroanilin und Sprengstoffen. Analytisches Reagens.

Symptomatik. Von den 3 Isomeren ist die Meta-Verbindung die giftigste. Die Intoxikation erfolgt außer durch Einnahme durch Einatmen und Aufnahme durch die intakte Haut. Methämoglobinbildner. Schäden der Leber sind zu beachten. Latenzzeit beträgt Stunden bis Tage. Vergiftungssymptome sind Übelkeit, Erbrechen, Kopfschmerzen, blaugraue Färbung der Haut, vornehmlich der Schleimhäute und der Lippen, auch der Fingernägel; ferner stellen sich ein Atemnot, Benommenheit, Kreislaufkollaps, Bewußtlosigkeit, Krämpfe.

Therapie. Beobachtung der Vitalfunktionen Atmung und Kreislauf. Rückbildung des Methämoglobins. Blut- oder Austauschtransfusion. Bei reichlicher Flüssigkeitszufuhr ist für eine gute Diurese zu sorgen wegen Anurie bei Hämolyse. Gegen Krämpfe Diazepam (Faustan). In schweren Fällen auf Schädigung des Zentralnervensystems und des Herzens infolge von Anoxie achten. Alkoholverbot für Wochen! Haben sich bei der Havarie Stickoxide gebildet, müssen auch deren Vergiftungsfolgen behandelt werden.

16.5. 3,5-Dinitrobenzoesäure

Sie bildet schwach gelb gefärbte monokline Prismen, die in siedendem Wasser nur wenig löslich sind, auch wenig löslich in Ether, Benzen und Schwefelkohlenstoff, sehr leicht löslich in Ethanol und Eisessig. F. = 206°C. LD_{50} (Ratte p. o.) 2371 mg/kg KM. Es liegt aber eine hohe Nachsterblichkeit vor, deren Maximum am ersten und zweiten Tag der Nachbeobachtungszeit ist. Hierdurch ist eine Einstufung in die Giftabteilung 2 gerechtfertigt.

Technische Anwendung. Die Substanz dient analytisch als Reagens auf Eiweiß und Alkaloide sowie zur Bestimmung von Kreatin, auch zur Indentifizierung von Alkoholen. Ein Zusatz zu Röntgenkontrastpulver verzögert die Styrolpolymerisation.

Symptomatik. Ein Vergiftungsbild wird durch den Charakter der aromatischen Nitroverbindung geprägt. Außer einer unwahrscheinlichen oralen Vergiftung erfolgt eine Intoxikation durch die intakte Haut und durch Dämpfe. Die Nitrogruppen können zu einer Methämoglobinbildung führen. Auch eine Schädigung der Leber und der Erythrozyten ist möglich. Vergiftungserscheinungen beim Menschen sind nicht beschrieben.

Therapie. Erste Hilfe: Betroffene aus der Gefahrenzone in frische Luft bringen. Benetzte Kleidung ablegen. Bei Kontamination der Haut spülen mit reichlich lauwarmem Wasser. Danach abwaschen mit 5%igem Essig oder mit Milch. Keinen Alkohol dazu benutzen! Bei Ateminsuffizienz trotz freier Atemwege Atemspende durch Gerätebeatmung. Sauerstoffzufuhr. Bei oraler Aufnahme Salzwassermethode (vgl. TEIL E I.1.3.) anwenden und erbrechen lassen. Ferner medizinische Kohle verrührt mit Wasser eingeben.

Ärztliche Maßnahmen: Stets ist bei der Kontamination mit diesem Stoff ärztliche Behandlung möglichst in einer Klinik erforderlich. Entfernung des Giftes. Blutbildkontrolle.

16.6. 2,4-Dinitro-ethylbenzen

Unter der Bezeichnung Dinitroaromatengemisch wird eine Mischung von 30 bis 40 % 2,4-Dinitroethylbenzen und 60 bei 70 % Dinitrotoluen verstanden. LD_{50} (Ratte p. o.) 965 mg/kg KM (Dinitroaromatengemisch). Von 2,4-Dinitroethylbenzen ist LD_{50} (Ratte p. o.) 1098 mg/kg KM.

16.7. p-Nitrophenol

$C_6H_4(OH)(NO_2)$ bildet gelbe, geruchlose Kristalle, die leicht in heißem Wasser, Ethanol, Ether und Chloroform löslich sind. F. = 114°C, Kp. = 279°C unter

Zersetzung. Durch die Nitrogruppe wird der saure Charakter des Phenols erhöht. LD_{50} (Ratte p. o.) 350 mg/kg KM.
Technisch findet es in der chemischen Industrie Anwendung in der Synthese und als Zwischenprodukt, insbesondere für Photochemikalien, Farbstoffe, Schädlingsbekämpfungsmittel, in der Leder- und Gummiindustrie, zur Petroleum- und Mineralölverbesserung.

Symptomatik. Vergiftungen durch p-Nitrophenol sind sehr selten und werden kaum beschrieben. Hervorzuheben ist, daß Gefahren durch Einatmen von Dämpfen und durch Hautkontakt bestehen.

Therapie. Maßnahmen wie bei Nitrobenzen (s. 16.1.)

16.8. Nitrotoluene

Vom *Toluen*, das sich leichter als Benzen nitrieren läßt, da die Methylgruppe ein Substituent erster Ordnung ist, sind theoretisch vier Nitrierstufen möglich (Mono-, Di-, Tri-, Tetratoluene). Diese können wiederum in mehreren Isomeren vorliegen. Die *Tri-* und *Tetratoluene* sind nur für die Sprengstoffindustrie wichtig, eine Trennung der Isomeren erfolgt nicht. Diese Substanzen sind hervorragende Sprengstoffe, die sich durch eine hohe Brisanz und Unempfindlichkeit gegen Stoß und Schlag auszeichnen. Sie werden nur durch eine Initialzündung zur Detonation gebracht. MAK_D = 0,5 mg/m³ und MAK_K = 1,5 mg/m³ gemäß TGL 32610.

1,2,4-Dinitrotoluen

O_2N—[C6H3]—CH_3, NO_2

Von den Isomeren des *Dinitrotoluens* wird das der 1,2,4-Stellung zur Produktion von Polyurethanen verwendet. Es liegt in gelben oder roten Nadeln vor. Die Substanz löst sich schlecht in Wasser, in organischen Lösungsmitteln zeigt es eine gute Löslichkeit. F. = 70 °C, Kp. = 300 °C, MAK_D = 1 mg/m³, MAK_K = 2 mg/m³ gemäß TGL 32610. Für analytische Zwecke werden die Isomere des Dinitrotoluens mit 50% Wasser angefeuchtet transportiert.

Vom *Mononitrotoluen* ist das Isomere der 1,2-Stellung eine gelbe Flüssigkeit mit Kp. = 221 °C, F. = −9 °C für sternförmig verzweigte Nädelchen und F. = −3 °C für büschelförmige Kristalle. LD_{50} (Ratte p. o.) 891 mg/kg KM. Das Isomere der 1,3-Stellung ist ebenfalls eine gelbe Flüssigkeit. F. = 16 °C, Kp. = 232 °C. LD_{50} (Ratte p. o.) 1072 mg/kg KM. Das Isomere der 1,4-Stellung bildet farblose Kristalle. F. = 54 °C, Kp. = 239 °C.

Alle Isomere sind wasserunlöslich, dagegen gut löslich in organischen Lösungsmitteln. Für die 3 Isomere ist MAK_D = 5 mg/m³ und MAK_K = 15 mg/m³ gemäß TGL 32610.

Die Isomeren des Mononitrotoluens dienen als Ausgangs- oder Zwischenpro-

dukte von Toluidin, Tolidin, Nitrobenzaldehyd und anderen Nitroverbindungen in der entsprechenden o-, m- und p-Stellung.

Symptomatik. Alle Nitrotoluenverbindungen werden durch Staubeinatmung oder Inhalation der sich beim Erhitzen entwickelnden Dämpfe und auch durch Hautresorption aufgenommen. Eine Speicherung erfolgt dem Charakter der Fettlöslichkeit entsprechend im Fettgewebe. Durch Mobilisierung aus diesem können Rezidive auftreten. Alkoholgenuß wirkt provozierend und erhöht die Giftigkeit. Die Ausscheidung erfolgt teilweise durch die Lungen, größtenteils aber durch den Urin, in Form von 2,6-Dinitro-4-hydroxy-aminotoluen (Moeschlin).

Die Vergiftungserscheinungen zeigen zwei Komponenten: Die Schädigung der Leber, der Erythrozyten und die Methämoglobinbildung durch die Nitrogruppen, zum anderen durch den Benzen-Toluen-Charakter des chemischen Grundgerüsts aplastische Anämien.

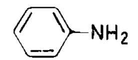
Die akute Vergiftung ruft Kopfschmerzen, Schwindel, Erbrechen, Erregungszustände, Magenbeschwerden, Bronchitis mit starkem Hustenreiz hervor.

Bei der chronischen Vergiftung werden die Haare braunrot, Haut und Fingernägel gelblich gefärbt. Gegenüber Alkohol besteht Intoleranz. Diagnostisch sind Heinzsche Innenkörper sowie meist Optikus- und Akustikusschädigungen feststellbar.

Therapie. Die therapeutischen Maßnahmen entsprechen denen, die bei Nitrobenzenvergiftung und bei Benzenvergiftung zu treffen sind. Siehe 16.1. und 14.1.

17. Aromatische Amine

17.1. Anilin



Aminobenzen, $C_6H_5{-}NH_2$, ist eine farblose, ölige Flüssigkeit mit einem süßlichen, aminartigen Geruch und mit brennendem Geschmack, die in geringem Maß in Wasser löslich, in Ethanol, Ether, Benzen, Schwefelkohlenstoff, fetten und ätherischen Ölen sehr leicht löslich ist. F. = −6 °C, Kp. = 185 °C, Dampfdruck bei 102 °C = 6,7, bei 151 °C = 40,0, bei 175 °C = 80,0 kPa. MAK_K = 0,1 mg/m³ gemäß TGL 32610. LD_{50} (Ratte p. o.) 440 mg/kg KM.
Technische Anwendung findet Anilin in der chemischen Industrie als Grundstoff für Synthesen, zur Fabrikation von Farbstoffen, Arzneimitteln, Kunstharzen, Riechstoffen, als Vulkanisationsbeschleuniger in der Kautschukindustrie, als Lösungsmittel, in der mikroskopischen Technik als Anilinwasser.

Symptomatik. Die Aufnahme kann entsprechend der Fettlöslichkeit durch die intakte Haut erfolgen, was in der Industrie hauptsächlicher Vergiftungsmodus ist. Durch Einatmen von Dämpfen entsteht eine weitere hohe Gefahr der Giftaufnahme. Oral wirken Grammdosen letal.

Die Ausscheidung erfolgt nicht wie bei Nitrobenzen durch die Lungen, sondern fast ausschließlich durch den Urin, wo es als p-Aminophenol erscheint und durch die Indophenol-Reaktion leicht nachgewiesen werden kann.

Bereits Spuren von Anilin führen eine Methämoglobinbildung und einen Zerfall der Eiweißkomponente des Hämoglobins herbei. Die Methämoglobinbildung wird durch Oxidation des Anilins zu Phenylhydroxylamin in Gang gebracht (WIRTH). Die gebildeten HEINZschen Innenkörper sind feiner als bei den Vergiftungsfällen durch Nitrobenzene. Eine gesteigerte Hämolyse mit allen ihren Folgeerscheinungen treten auf. Auch neurotoxische Eigenschaften und eine starke Reizwirkung auf die Blase sind charakteristisch (MOESCHLIN). Bei der akuten Vergiftung kommt es zu einer rasch auftretenden blauschwarzen Zyanose, wobei kein subjektives Mißbehagen, sondern im Gegenteil ein euphorischer Effekt, der »Anilinpips« besteht. Erst bei schweren objektiven Vergiftungszeichen, wie abwechselnd schneller und langsamer Puls, Blutdruckabfall, Kurzatmigkeit stellen sich auch subjektive Beschwerden, wie Schwindel, Erbrechen, hämorrhagische Entzündung der Blasenschleimhaut, Blasenreizung mitunter mit Ausscheidung blutigen Harns ein. Schließlich treten bei dem Vergifteten Mattigkeit, Schläfrigkeit, mitunter Krämpfe auf. Atemlähmung, Koma und Tod können folgen.

Bei der chronischen Vergiftung treten subjektive neurasthenische Symptome in den Vordergrund, wie Schwächegefühl, Schwindel, Müdigkeit, Appetitlosigkeit, Durstgefühl. Objektiv ist die Ausbildung HEINZscher Innenkörper nur spärlich und die Zyanose nicht so ausgeprägt. Feststellbar ist aber eine Anämie vom hypochromenTypus und ein hoher Grundumsatz durch Entkopplung der oxydativen Phosphorylierung.

Therapie. Die therapeutischen Maßnahmen entsprechen denen der Nitrobenzenvergiftung (s. 16.1.)

17.2. m-Chloranilin (1-Amino-3-chlor-benzen)

NH_2

Cl

Es ist eine farblose bis gelbliche, bei Luftzutritt rötliche, brennbare Flüssigkeit, unlöslich in Wasser, löslich in Ethanol. F. = −10,6°C, Kp. = 230°C. LD_{50} (Ratte p.o.) 1024 mg/kg KM. Technische Anwendung findet der Stoff zur organischen Synthese.

Symptomatik. Die schwache Lauge übt eine ätzende Wirkung aus, außerdem treten Vergiftungssymptome des Anilins auf (Anilinpips, Reizwirkung auf die Blase). Ebenalls wie beim Anilin kann die Intoxikation durch Hautresorption, Inhalation von Dämpfen und durch orale Aufnahme erfolgen. Weitere Hinweise siehe unter 17.1. Anilin, bzw. Nitrobenzen.

17.3. N,N-Dimethyl-anilin

C_6H_5–$N(CH_3)_2$

Es ist eine entzündbare hellgelbe bis gelbe, ölige Flüssigkeit, die sich an der Luft braun färbt. Sie ist nicht mit Wasser mischbar, auf dessen Oberfläche sie schwimmt. Mischbar ist sie mit fast allen organichen Lösungsmitteln. F. = etwa 2 °C, Kp. = 194–195 °C. Flammpunkt 64 °C. LD_{50} (Ratte p. o.) 1 440 mg/kg KM.

Technische Anwendung findet die Substanz als Zwischenprodukt für die chemische Industrie, sie dient zur Herstellung von Farbstoffen, Pharmazeutika, Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln, Riech- und Aromastoffen sowie Vulkanisationsbeschleunigern.

Symptomatik. Aufnahme durch Inhalation und durch die intakte Haut. Methämoglobinbildner. Lähmung des Zentralnervensystems. Bei Erhitzung und Brand entsteht hochgiftiges gasförmiges Anilin. Symptome der Intoxikation sind Kopfschmerzen, Übelkeit, Brechreiz, blaugraue Färbung der Haut, besonders der Schleimhäute, beginnend an den Lippen und Fingernägeln, Schwächegefühl, Zittern, Schwindelgefühl, Herzrhythmusstörungen, Bewußtlosigkeit, Atemlähmung.

Therapie. Bei Ateminsuffizienz trotz freier Atemwege Gerätebeatmung, Sauerstoffzufuhr. Sofortige Augenspülung mit fließendem, klarem Wasser 10 Minuten lang. Danach augenfachärztliche Behandlung. Behandlung der Methämoglobinämie. Prüfung der Leber- und Nierenfunktion. Im übrigen siehe 17.1. Anilin und 16.1. Nitrobenzen.

17.4. N,N-Dimethyl-4-nitroso-anilin; p-Nitrosodimethylanilin

ON–C_6H_4–N(CH_3)(CH_3)

$ON–C_6H_4–N(CH_3)_2$, bildet grüne Kristallblättchen, die in Wasser unlöslich, aber in Ethanol und Ether löslich sind. F. = 93 °C. Technische Verwendung findet es zur Synthese von Thiazinfarbstoffen, als Vulkanisationsbeschleuniger und zum Stoffdruck.

Symptomatik und **Therapie** siehe 17.1. Anilin und 16.1. Nitrobenzen

17.5. 1-(N,N-Diethylamino-4-amino-benzen-sulfat

H_5C_2–N–C_2H_5 / C_6H_4 / NH_2

Es ist eine farblose, ölige Flüssigkeit, die sich an der Luft dunkelbraun färbt. Kp. = 260–262 °C. LD_{50} (Ratte p. o.) 245 mg/kg KM. Die anorganischen Salze sind sehr stabil. Das Sulfat ist ein geruchloses, feinkristallines Pulver, löslich in Wasser und in Ethanol. Die Substanz stellt eine starke Säure dar. Sie findet in der Farbphotographie als Entwicklersubstanz Anwendung.

Symptomatik. Bei Hautkontakt wirkt die Substanz ätzend und ekzembildend. Im übrigen siehe, ebenso wie **Therapie,** bei 17.1. und 16.1.

17.6. 1-(N-Ethyl-N-ethoxy-amino)-4-amino-benzen-sulfat

Sie bildet eine feste, grau-weiße, geruchlose, brennbare Masse. F. = 174 °C, löslich in Wasser, schwerlöslich in Ethanol, unlöslich in fetten Ölen und Paraffinen. LD_{50} (Ratte p.o.) 220 mg/kg KM. Technische Anwendung findet die Substanz als Entwickler für Farbfilme.

Symptomatik und **Therapie** siehe 17.5.

17.7. 4-Dimethylaminobenzaldehyd

CHO

N(CH₃)₂

Es bildet weiße Kristallblättchen, unlöslich in kaltem, wenig löslich in heißem Wasser, löslich in Ether, leicht löslich in Ethanol, sehr leicht löslich in Chloroform. F. = 75 °C, Kp. = 164–166 °C.
Technische Anwendung findet die Substanz zur Herstellung von Farbstoffen. Inhaltsstoff von zahlreichen pharmazeutisch-medizinischen Reagenzien.

Symptomatik und **Therapie** siehe 17.1.

17.8. Benzylamin

$-CH_2-NH_2$

$C_6H_5-CH_2-NH_2$ ist eine klare, farblose, rauchende, ammoniakalisch riechende Flüssigkeit, die in Wasser, Ethanol und Ether leicht löslich ist. Kp. = 185 °C. LD_{50} (Ratte p.o.) 440 mg/kg KM. Technische Anwendung zu Synthesen, insbesondere von quaternären Ammoniumbasen.

17.8.1. N,N-Dimethylbenzylamin

$C_6H_5-CH_2-N-(CH_3)_2$ ist eine farblose Flüssigkeit, die wenig löslich in Wasser, leicht löslich in Ethanol und Ether ist. K. = 183 °C. Technische Anwendung erfolgt zu Synthesen.

17.9. 2,4-Diaminoanisol; 1,3-Diamino-4-methoxy-benzen

OCH_3

NH_2

NH_2

Sie bildet eine feste, kompakte, blaugraue, brennbare Masse mit anilinartigem Geruch, löslich in Wasser, Ethanol, Ether, schwer löslich in Kohlenwasserstoffen

und Chlorkohlenwasserstoffen. F. = 68 °C. LD_{50} (Ratte p.o.) 460 mg/kg KM. Die Substanz ist feuchtigkeitsempfindlich und verträgt keine Wärme über 40 °C.

Technische Verwendung findet die Substanz als Zwischenprodukt für Farbstoffe und wird als Pelzfarbstoff, Ursol L, benutzt.

Symptomatik und **Therapie** siehe 17.1. und 16.1.

17.10. 2-Phenyl-ethylamin

β-Phenylethylamin, $C_6H_5–CH_2–CH_2–NH_2$, ist eine farblose, brennbare Flüssigkeit mit keinem unangenehmen Geruch, mischbar mit Wasser und fast allen gebräuchlichen organischen Lösungsmitteln. F. unter −60 °C. Flammpunkt 77 °C. Kp. = 86 bis 87 °C. LD_{50} (Ratte p. o.) 300 mg/kg KM.

Technisch angewendet als Zwischenprodukt für die chemische Industrie, wie zur Herstellung quaternärer Ammoniumverbindungen, Pharmazeutika, Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln, Farbstoffprodukten, öllöslichen Korrosionsinhibitoren, Flotations- und Kautschukhilfsmitteln.

17.11. N-Phenyl-acetamid

C_6H_5—NH—CO—CH_3

Acetanilid, Antifebrin, $C_6H_5(NH)–CO–CH_3$, bildet farblose, glänzende Blättchen, schwer löslich in kaltem, löslich in siedendem Wasser, leicht löslich in Ethanol. F. = 115 °C, Kp. = 304 °C. LD_{50} (Ratte p.o.) 800 mg/kg KM. Die frühere medizinische Verwendung ist infolge vielseitiger Nebenwirkungen verlassen. Technische Anwendung findet es als Zwischenprodukt bei der organischen Synthese, zur Herstellung von Farbstoffen und Sulfonamiden, ferner als Weichmacher für Acetyl- und Nitrozellulose.

Symptomatik. Bereits Dosen von 1 g Acetanilid können Vergiftungserscheinungen, wie Zyanose, Somnolenz und Kollapserscheinungen mit reichlichen Schweißausbrüchen auslösen. Die Intoxikation ähnelt der des Anilins, besonders infolge der Bildung von Methämoglobin und der damit zusammenhängenden Folgeerscheinungen.

Die **Therapie** der akuten Vergiftung ist wie bei Anilin bzw. Nitrobenzen durchzuführen (s. 17.1. und 16.1.)

17.12. Touluidine; x-Methyl-aniline

Aminotoluol, $C_6H_4(CH_3)NH_2$, die 3 möglichen Isomere, sind nur schwer in Wasser löslich, leicht löslich in Ethanol, Ether und verdünnten Säuren. Sie sind wichtige Ausgangssubstanzen für die chemische Synthese von Farbstoffen und anderen organischen Verbindungen, sie werden als Vulkanisationsbeschleuniger, Textilhilfsmittel und als Reagenzien für chemisch-analytische Zwecke benutzt.

2-Aminotoluol,

o-Toluidin, ist eine hellgelbe Flüssigkeit, die sich durch Licht- und Luftzutritt allmählich rotbraun verfärbt. F. (stabile Form) = −28 °C, Kp. etwa 200 °C, MAK_D = 10 mg/m³, MAK_K = 20 mg/m³ gemäß TGL 32610. LD_{50} (Ratte p.o.) 900 mg/kg KM.

m-Toluidin, 3-Aminotoluol, ist eine gelbe bis rotbraune Flüssigkeit. F. = −43 °C, Kp. = 204 °C. LD_{50} (Ratte p.o.) 974 mg/kg KM.

p-Toluidin, 4-Aminotoluol, bildet weiße, glänzende Nadeln oder Blättchen von weinartigem Geruch und brennendem Geschmack. F. = 44 °C, Kp. = 201 °C. LD_{50} (Ratte p.o.) 1285 mg/kg KM.

Symptomatik und **Therapie** entsprechen denen des Anilins und Nitrobenzols (s. 17.1. und 16.1.)

17.13. 2,4-Toluylendiamin; 2,4-Diamino-1-methyl-benzen 2,6-Toulylendiamin; 2,6-Diamino-1-methyl-benzen

Im Gebrauch ist ein 2.4.-/2.6.-Toluylendiamin-Gemisch, das entweder aus 65% der 2,4-Komponente + 35% der 2,6-Komponente oder aus 80% der 2,4-Komponente + 20% der 2,6-Komponente besteht. Der brennbare, feste Stoff ist eine bei 100 bis 130 °C gewonnene und dann erstarrte, braune Schmelze oder kristalliner Staub. F. = 76–84 °C, Kp. = 285 °C. Zündtemperatur 365 °C. MAK_K = 2 mg/m³ gemäß TGL 32610. LD_{50} (Ratte p.o.) 300 mg/kg KM. Die Substanz ist schwerer als Wasser und sinkt darin unter. Sie löst sich langsam in kaltem Wasser, in heißem Wasser rasch in jedem Verhältnis. Es bilden sich im Wasser giftige Lösungen, die sich an der Luft dunkel bis schwarz färben. Beim Erhitzen der Lösungen bilden sich giftige Dämpfe u.a. von Anilin.

Symptomatik. Die Substanz ist Methämoglobinbildner, was auch nach Kontakt mit der unversehrten Haut bewirkt wird. Durch die Intoxikation tritt ein Zerfall der roten Blutkörperchen ein, was einen Sauerstoffmangel in den Geweben sowie Nierenschäden zur Folge hat, auch Leber- und Nervenschädigungen sind beobachtet worden. Staub und Kontakt mit dem festen Stoff bewirken Reizungen der Augen, der Atemwege und der Haut. Lösungen wirken in der gleichen Weise und erzeugen auf der Haut Entzündungen und Blasenbildung. Symptome sind Brennen der Augen, der Nasen- und Rachenschleimhäute, Reizhusten, Übelkeit, Schwindelgefühl, blaugraue Verfärbung der Haut, besonders der Schleimhäute, beginnend an den Lippen und den Fingernägeln.

Therapie. Erste Hilfe: Betroffene aus der Gefahrenzone in frische Luft brin-

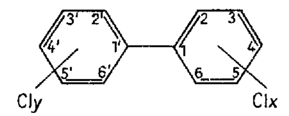
gen. Benetzte und beschmutzte Kleidung ablegen. Körperstellen mit Wasser reinigen. Befallene Augen sofort mit fließendem, klaren Wasser 10 Minuten spülen.

Ärztliche Maßnahmen: In Mitleidenschaft gezogene Augen nochmals 10 Minuten gründlich spülen. Augenfachärztliche Behandlung anschließend. Fahnden nach Methämoglobin und Hämolyse. Zur Rückbildung Coloxyd-Ampullen. Wegen Gefahr der Anurie bei Hämolyse eine gute Diurese unterhalten. Leber- und Nierenfunktion überprüfen.

18. Mehrkernige Benzenderivate

Außer den Benzenderivaten mit einem Benzenring gibt es zahlreiche andere, die ihren »aromatischen Charakter« dem Vorhandensein mehrerer Benzenringe verdanken. 1. Zwei Benzenringe sind unter Abspaltung von Wasserstoff direkt mit einer Valenz zu einem bicyclischen Biphenyl verbunden (18.1.). 2. Zwei Benzenringe treten substituierend in das Molekül des Methans ein (18.2.). Hierzu können auch solche Vertreter gezählt werden, bei denen die Phenylreste durch mehrere Kohlenstoffatome verknüpft sind (18.3.).

18.1. Bicyclische; polychlorierte Biphenyle (PCB)



Von den eingestuften Giften gehört hierzu die Gruppe der polychlorierten Biphenyle. Sie sind wasserklare, flüssige, nicht brennbare Gemische mit einem Chlorgehalt zwischen 21 und 68 %. 209 verschiedene Chlorierungsisomere oder -homologe sind möglich. Die Gemische können bis zu 60 einzelne Verbindungen aufweisen, selbst Produkte mit gleichem Chlorgehalt können verschiedenartig sein. Mit steigendem Chlorgehalt nimmt ihre Zähflüssigkeit und ihre Unlöslichkeit in Wasser zu, löslich sind sie in Fetten und in Kohlenwasserstoffen. Nach dem Chlorierungsgrad werden unterschieden niedrigchlorierte (21–30 %), mittelchlorierte (31–50 %), hochchlorierte (51–62 %), höchstchlorierte (63–68 %) Biphenyle, was von der Herstellungstemperatur und der Chlorierungszeit abhängig ist. Diese Produkte besitzen bei billiger Produktion hervorragende technische Eigenschaften (spezifisches Gewicht 1,4–1,6; Kp. = 170 °C; Flammpunkt etwa 200 °C; Explosionsfreiheit; geringe Wärmeleitfähigkeit, hohe Dielektrizitätskonstante, Alterungsbeständigkeit). Deshalb finden sie verschiedenartige Anwendung im offenen System als Schmiermittel (der Stockpunkt bewegt sich zwischen −22 °C für 42 % Chlorgehalt bis +18 °C für 60 % Chlorgehalt), Weichmacher, Trennflüssigkeiten in Meßgeräten, als Schweröl in Großwaagen u. a., im geschlossenen System als Flüssigkeiten in Transformatoren und Kondensatoren, als Hydrauliköl besonders in Bergwerken. Ihre Anwendung erfolgt ausschließlich in der Techno-

sphäre, ihre Produktion betrug seit 1929 weltweit über eine Million Tonnen. Ungünstig ist ihre Persistenz, ihr biologisches Verhalten. Sie gefährden besonders den aquatischen Bereich und gelangen durch Speicherung in Fischen in die Nahrungskette. Ihre schadlose Beseitigung kann nur durch Verbrennen über 1000 °C erfolgen. Bei Temperaturen zwischen 400 °C und 1000 °C bilden sich durch pyrolytische Zersetzung hochgiftige polychlorierte Dibenzofurane und polychlorierte Dibenzodioxine (Sevesogift!).

Infolge ihrer Persistenz, ihres biologischen Verhaltens und ihres Brandverhaltens empfiehlt die WHO eine sehr zurückhaltende Verwendung und eine möglichst schrittweise Produktionseinstellung.

Symptomatik. Die akute Toxizität der polychlorierten Biphenyle für den Menschen ist äußerst gering. Die Einstufungskriterien als Gifte des § 1 der Ersten Durchführungsbestimmung zum Giftgesetz erfüllen sie nicht. Dennoch sind sie aufgrund ihrer Eigenschaften als Gift in die Abteilung 2 der Gifte eingestuft, wodurch sie zugleich als Wasserschadstoffe ausgewiesen sind. Außer einem Unglücksfall in Japan (Yusho-Krankheit), bei dem Speiseöl mit hochchlorierten Biphenylen vermischt war und 1000 Personen eine Schwersterkrankung erfuhren, sind Vergiftungsfälle beim Menschen nicht bekannt.

18.2. 4,4'-Diaminodiphenylmethan

4,4'-Methylen-bis(anilin), $H_2N{-}C_6H_4{-}CH_2{-}C_6H_4{-}NH_2$, bildet gelbliche bis fast farblose, brennbare, geruchlose Schuppen und gemahlene kristalline Schuppen, unlöslich in Wasser, löslich in organischen Lösungsmitteln. F. = 89–91 °C, Kp. 398–399 °C. Flammpunkt 220 °C. MAK_K = 0,1 mg/m^3 unifizierter Wert gemäß Arbeitsschutz i.d.Chemie 3/82,26. LD_{50} (Ratte p.o.) 355 mg/kg KM. Anwendung findet die Substanz in der chemischen Industrie zur Herstellung von Farbstoffen, von Lacken und Kunstharzen, von Polykondensations- und Polyadditionsprodukten, von Mischpolymerisaten und von Epoxidharzen. Bei Kontakt mit starken Oxydationsmitteln erfolgen heftige Reaktionen. Es ist Wirkstoff in dem Präparat Epiloxhärter 105.

Symptomatik. Außer Einnahme sind Einatmen und Berührung mit der Haut sehr gesundheitsschädlich. Die Substanzen sind Methämoglobinbildner und als aromatische Amine Blut und Knochenmark schädigend. Nachfolgeerkrankungen können Leber- und Nierenschäden sein.

Therapie. Bei oraler Aufnahme sofort die Salzwassermethode (1 Eßlöffel Kochsalz auf ein Glas Wasser) anwenden und erbrechen lassen. Vorsichtige

Magenausheberung. Eingabe von Paraffinum subliquidum etwa 3 ml/kg KM, dazu Natrium sulfuricum (1 Eßlöffel auf $^{1}/_{4}$l lauwarmen Wassers). Kontraindiziert orale Applikation von Alkohol und Milch. Nach Inhalation Sauerstoffbeatmung. Leberuntersuchung. Benetzte Haut sofort mit lauwarmem Wasser gründlich reinigen. Augenspülung 10 Minuten mit klarem, fließendem Wasser bei geöffneten Lidern.

18.3. Verknüpfung von Phenylresten

18.3.1. Diphenylethylamin-hydrochlorid

$(C_6H_5–CH_2–CH_2–NH–CH_2–CH_2–C_6H_5)$-HCl bildet ein Kristallpulver mit einem Schmelzpunkt von 265 bis 268 °C. LD_{50} (Ratte p.o.) 640 mg/kg KM. Es ist ein Zwischenprodukt bei der Herstellung von Farbstoffkomponenten und von N-ethyl-phenothiazin.

18.3.2. 3-Chlordiphenylamin

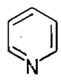
N-(Chlorphenyl)aminobenzen ist eine farblose, brennbare Flüssigkeit, in Wasser unlöslich, löslich in Ethanol. Kp. = 340 °C. LD_{50} (Ratte p.o.) 545 mg/kg KM. Technische Anwendung findet die Substanz zur organischen Synthese.

Symptomatik. Die schwache Lauge übt auf Haut, Schleimhäute, Augen und Atmungsorgane eine ätzende Wirkung aus. Durch Inhalation von Dämpfen wird eine Atemdepression ausgelöst. Eine Intoxikation kann perkutan, inhalativ und oral erfolgen. Durch Wirkung auf das Nervensystem ergeben sich Koordinationsstörungen und Muskeldystonie.

19. Heterocyclische Verbindungen

19.1. Pyridingruppe

19.1.1. Pyridin



C_5H_5N ist eine farblose, alkalisch reagierende, brennbare, mit Wasserdämpfen flüchtige Flüssigkeit mit charakteristischem, unangenehmen Geruch, mischbar mit Wasser, Ethanol, Ether, Benzin und fetten Ölen. F. = −42 °C, Kp. = 116 °C. MAK_D = 10 mg/m³, MAK_K = 30 mg/m³ gemäß TGL 32610. Dampfdruck bei 20 °C = 2 kPa. LD_{50} (Ratte p.o.) 891 mg/kg KM.

Technische Anwendung findet es als Vergällungsmittel für Ethanol, als ausge-

zeichnetes Lösungsmittel für viele organische und anorganische Substanzen, als Ausgangsstoff zur Synthese, als Hilfsstoff in der mikroskopischen und papierchromatographischen Analyse.

Symptomatik. Bei Einschätzung der Giftwirkung ist zu unterscheiden zwischen reinem Pyridin und Rohpyridin, das noch die giftigeren Methylpyridine, nämlich Picolin, Lutidin und Kollidin, enthält.

Eine orale Vergiftung ist fast ausgeschlossen. Eine perkutane Intoxikation ist zwar möglich, aber bisher wenig beobachtet worden. Die inhalative Vergiftung durch Einatmen von Dämpfen steht an erster Stelle, erklärlich aus dem Siedepunkt und dem Dampfdruck. Es erfolgt eine starke Reizung der Schleimhäute von Augen und Atmungswegen. Augenbrennen, Hustenreiz, Übelkeit und Erbrechen stellen sich ein.

Bei chronischer Einwirkung zeigen sich neben Appetitlosigkeit, Durchfälle, vor allem Schädigungen des Zentralnervensystems mit Schwindel, Kopfschmerzen, Mattigkeit, schlechtem Schlaf, Zittern und einseitiger Lähmung der Kopfnerven, besonders des N. facialis, N. oculomotorius, N. statoacusticus und N. abducens.

Therapie. Das Auslösen von Erbrechen oder eine Magenspülung ist nur bei oraler Vergiftung kurze Zeit nach der Aufnahme angebracht, später sogar infolge der Krampfbereitschaft kontraindiziert. Sinnvoll ist das Laxieren durch Eingabe von Paraffinum subliquidum (3 ml/kg Körpergewicht) oder von Natriumsulfat als salinisches Abführmittel. Kontraindiziert ist Rizinusöl! Bei perkutaner Gefährdung benetzte Kleidung entfernen, sorgfältiges Abwaschen der betroffenen Körperteile. Bei Einwirkung auf die Augen 10 Minuten langes Spülen mit klarem, fließendem Wasser vornehmen. Nach Inhalation von Dämpfen ist eine Sauerstoffzufuhr notwendig, weiterhin eine symptomatische Behandlung, Gaben von Vitamin B_1. Vermeiden jedes weiteren Kontakts mit Pyridin.

19.1.2. Picoline

Unter Picolinen werden die 3 isomeren Methylpyridine verstanden. Sie sind klare, farblose, brennbare Flüssigkeiten, die mit Wasser, Ethanol und Ether mischbar sind. LD_{50} (Ratte p.o.) 790 mg/kg KM.

α-Picolin,

N CH3

2-Methylpyridin, hat einen starken, unangenehmen Geruch. F. = −70 °C, Kp. = 129 °C.

β-Picolin, 3-Methylpyridin, mit einem süßlichen, nicht gerade unangenehmen Geruch. F. = −18 °C, Kp. = 144 °C.

γ-Picolin, 4-Methylpyridin, besitzt einen unangenehmen, süßlichen Geruch. F. = 4 °C, Kp. = 146 °C. Technische Anwendung finden die Picoline als Lösungsmit-

tel und Ausgangsstoffe für die Synthese von Kunstharzen, Insektiziden, Vulkanisationsbeschleunigern, Farbstoffen, Arzneimitteln u. a. 2-Methylpyridin findet Anwendung als Steigflüssigkeit in der Papierchromatographie.

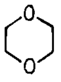
Symptomatik und **Therapie.** Eine akute Gefährdung ist, wie auch bei Pyridin, relativ gering, vorwiegend kommt es zu lokalen Reizerscheinungen an Haut und Schleimhäuten, wobei Schäden durch Picoline tiefer greifend sind als durch Pyridin. Im übrigen sind Symptomatik und therapeutische Maßnahmen die gleichen wie bei Pyridin (s. 19.1.1.).

19.1.3. Piperidinoverbindungen

β-Piperidinoethylphenylketon-hydrochlorid, $C_{14}H_{19}NO \cdot HCl$. Piperidino ist die Bezeichnung für den Piperidinrest, $C_5H_{10}N$, mit Bindung über N. Es ergibt sich $(C_5H_{10}N{-}CH_2{-}CH_2{-}CO{-}C_6H_5)HCl$. Es handelt sich um eine Mannichbase aus Piperidin, Formaldehyd und Acetophenon. Die kristalline Substanz ist wasser- und alkohollöslich. F. = 193–196 °C. LD_{50} (Ratte p.o.) 600 mg/kg KM. Es ist ein in die Giftabteilung 2 eingestuftes toxisches Zwischenprodukt bei Synthesen von Farbstoffen und anderen Stoffen.

Symptomatik. Vergiftungsfälle sind nicht beschrieben.

19.2. 1,4-Dioxan



Es ist eine entzündbare, farblose, schwach ätherisch riechende Flüssigkeit, die mit Wasser und den meisten organischen Lösungsmitteln in jedem Verhältnis mischbar ist. Bei der Mischung mit Wasser in hoher Konzentration bilden sich über der Wasseroberfläche explosible Gemische. Dioxan zeigt Neigung zur Peroxidbildung. F. = 11,8 °C, Kp. = 102 °C. Flammpunkt 11 °C. Zündtemperatur 375 °C, untere Zündgrenze 1,9 Vol.-%, obere 23 Vol.-%. MAK_D = 100 mg/m^3, MAK_K = 300 mg/m^3 gemäßt TGL 32610.

LD_{50} (Ratte)-Werte würden als Toxizitätsdaten eine Einstufung als Gift der Abteilung 2 nicht rechtfertigen. Jedoch zeigt die Erfahrung beim Menschen durch Todesfälle, daß eine Einstufung erforderlich ist. Die ASAO 728 (Kennzeichnung der Löse- und Verdünnungsmittel sowie Kennzeichnung der Erzeugnisse, in denen Löse- und Verdünnungsmittel enthalten sind) ist für Dioxan anzuwenden.

In Behältern soll die Flüssigkeit mit Stickstoff als Inertgas bedeckt werden. Mit sauerstoffhaltigem Material entstehen explosive Mischungen. Kupfer und Kupferverbindungen werden von Dioxan angegriffen.

Technische Anwendung erfährt Dioxan als Zwischenprodukt für die chemische Industrie, als Lösungs- und Extraktionsmittel bei der Herstellung von Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln, Textilhilfsmitteln, Farbstoffvorprodukten und Photochemikalien. Weitere Anwendungsgebiete sind als Reaktions-

medium, als Hilfsstoff bei der Sulfierung organisch-chemischer Verbindungen, als Stabilisator für Chlorkohlenwasserstoffe.

Symptomatik. Eine Intoxikation erfolgt oral, inhalativ sowie dermal durch die intakte Haut. Substanz reizt Augen, Atmungswege und Haut. Symptome sind Brennen der Augen und Atmungswege, Kopfschmerzen, Schwindelgefühl, Schläfrigkeit, nebelhafte Wahrnehmungen der Umwelt.

Therapie. Bei Ateminsuffizienz trotz freier Atemwege Gerätebeatmung, gegebenenfalls Sauerstoffzufuhr. Bei Kammerflimmern Procainamid im. Förderung der Diurese. Überwachen der Leber- und Nierenfunktion.

19.3. Furan



Es ist eine farblose, chloroformartig riechende, brennbare Flüssigkeit, deren Dämpfe leicht entzündbar sind. Die Flüssigkeit verdunstet rasch. Die explosiblen Dämpfe, die 2,4mal schwerer als Luft sind, kriechen am Boden und schlagen bei Zündung zurück. F. = −85 °C, Kp. = 32 °C. Flammpunkt = −35 °C, untere Zündgrenze 2,3 Vol.-%, Zündtemperatur 390 °C. Furan kann explosible Peroxide bilden und mit Luft explosible Gemische, die zu Boden sinken. Statische Aufladung führt zu Zündung und Explosion. Die Wasserlöslichkeit ist gering, Furan schwimmt auf der Wasseroberfläche, über der sich explosive Gemische befinden. Furan gast rasch aus. Der Dampf der niedrigsiedenden Flüssigkeit färbt einen mit Salzsäure befeuchteten Fichtenholzspan smaragdgrün. MAK_K(UdSSR) = 0,5 mg/m^3. LC_{50} (Maus inhalat.) 3000 mg/m^3. Mit Säuren ergibt sich eine sehr heftige, explosionsartige Reaktion.

Technische Anwendung findet Furan als Lösungsmittel und Ausgangsstoff für organische Synthesen wie Pyrrolherstellung.

Symptomatik. Furan wirkt kumulativ und narkotisch. Auf die Haut, durch die es resorbiert wird, wirkt es schwach reizend. Eine stärkere Reizung wird ausgeübt auf Schleimhäute, Augen, Atemwege, Lungen bis zu Kehlkopf- und Lungenödem bei einer Latenzzeit bis zu 48 Stunden. Symptome sind Tränen der Augen, Brennen der Schleimhäute, Reizhusten, Schwäche- und Schwindelgefühl, Blutdruckabfall, Kopfschmerzen, Brechreiz, Benommenheit, Störung der Bewegungsabläufe, Erregungszustände, Bewußtlosigkeit, Krämpfe, Atemstillstand.

Therapie. Erste Hilfe: Betroffenen aus der Gefahrenzone in frische Luft bringen. Wärmeschutz, keine Flüssigkeit eingeben. Bei Ateminsuffizienz nach Freihalten der Atemwege Gerätebeatmung, gegebenenfalls Sauerstoffzufuhr. Benetzte Kleidung, auch Schuhe, ablegen. Haut mit Wasser abspülen und gründlich reinigen. Auf beschädigte Hautstellen trockenen sterilen Verband, keine Salben und Puder. Betroffene Augen sofort mit klarem, fließendem Wasser 15 Minuten bei geöffneten Lidern spülen. Stabile Seitenlage.

Ärztliche Maßnahmen: Wiederholung der Augenspülung, am geeignesten mit Isogutt Spülbeutel (Dr. Winzer). Anschließend augenfachärztliche Behandlung.

Codein gegen Reizhusten. Bei Reizung der Atemwege Auxiloson-Spray, geeigneter Beclometason (Sanastmyl, Viarox). Kreislaufkontrolle, Glucoseinfusion. Prophylaxe mit Antibiotika ist bei Schädigung der Atemwege und Lungen notwendig. Langsame Pervitin-Injektion. Bei starken Explosionen ist Lungenödem bei einer Latenzzeit bis zu 2 Tagen zu befürchten. Prednisolut-Ampullen 100 mg, notfalls bis zu 10 Ampullen am ersten Tage. Strenge Bettruhe. Infektionsprophylaxe. Bei oraler Aufnahme kein Erbrechen auslösen. Kontraindiziert ist die Eingabe von Rizinusöl, Speiseöl, Milch und Alkohol. Vom Arzt kann vorsichtig eine Magenspülung unter Zusatz von Aktivkohle durchgeführt werden.

19.4. Tetrahydrofuran



1,4-Oxidobutan, C_4H_8O, ist eine ziemlich flüchtige, klare, farblose Flüssigkeit von acetonähnlichem Geruch und brennendem bitterem Geschmack, mischbar mit Wasser und allen organischen Lösungsmitteln. F. = −109°C, Kp. = 66°C. Flammpunkt −17°C, untere Zündgrenze 1,5 Vol.-% Zündtemperatur 260°C. Dampfdruck bei 20°C = 20 kPa, bei 25°C = 23,5 kPa. MAK_D = 200 mg/m³, MAK_K = 600 mg/m³ gemäß TGL 32610. Die Substanz neigt zur Peroxidbildung. Die Destillation darf nur bei Anwesenheit von reduzierenden Stoffen, z. B. Eisen(II)-sulfat, erfolgen, da sonst Explosionsgefahr besteht. Technische Anwendung findet es als Lösungsmittel für Polyvinylchlorid und viele andere Stoffe, für die Synthese von Butadien und anderen Butanverbindungen, als Ausgangsstoff für Polymerisate, die besonders als Weichmacher dienen.

Symptomatik. Die Aufnahme geschieht durch Einatmen über die Lungen oder perkutan durch die intakte Haut. Infolge der universellen Löslichkeit erfolgen ein tiefes Eindringen in die Gewebeschichten und starke Reizungen der Schleimhäute. Die Ausscheidung erfolgt durch die Atemluft und ist durch deren Geruch wahrnehmbar. Folgen inhalativer Aufnahme sind Konjunktivitis, Bronchitis, Hustenreiz und Gefahr eines Lungenödems. Bei oraler Aufnahme, die höchst unwahrscheinlich ist, müssen Euphorie, Erregung, Narkose erwartet werden. Die Gefahr einer zentralen Atemlähmung besteht.

Therapie. Die therapeutischen Maßnahmen sind wie bei chlorierten Kohlenwasserstoffen durchzuführen (s. nach 8.10.).

19.5. Pyrazol-Derivate

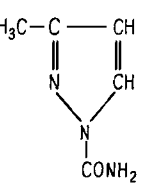
Zwei Pyrazol-Verbindungen, die in die Giftabteilung 2 eingestuft sind, finden agrochemische Verwendung.

19.5.1. 3-Methylpyrazol

H₃C—C——CH
N CH
N
H

$C_4H_6N_2$ ist eine brennbare, farblose Flüssigkeit mit aminartigem Geruch. F. = −55 °C, Kp. = 204 °C, Dampfdruck 27 Pa bei 25 °C, mischbar mit Wasser oder Ethanol in jedem Verhältnis, Laugencharakter p_H = 10,79. MAK-Wert 10 mg/m³. LD_{50} (Ratte p.o.) 993–1312 mg/kg KM. LD_{50} (Ratte dermal) 2958 mg/kg KM.

19.5.2. 1-Carbamoyl-3-methylpyrazol



$C_5H_7N_3O$ bildet eine geruchlose, farblose, nicht brennbare, feste Substanz. F. = 127 °C. Sie ist fast unlöslich in Wasser 25 °C (0,65 g/100 g) und in fetten Ölen 25 °C (0,38 g/100 g Erdnußöl), gering löslich in Ethanol 25 °C (6,17 g/100 g). LD_{50} (Ratte p. o.) 1220 mg/kg KM, LD_{50} (Ratte dermal) 5000 mg/kg KM.

Symptomatik. Beide Substanzen haben keine sensibilisierende und keine mutagene Wirkung.

Spezielle Literatur

Moskalenko, E. P., und Bokov, A. N.: Hygienic characteristics of the toxicity 3(5)-methylpyrazole. Usova, I. S. (USSR). Med. Probl. Okhr. Vneshn. Sredy 1974,25 (Russ.). Edited by Moskalenko, E. P., Bokov, A. N. Rostov Gos. Med. Inst. Rostov-on-Don, USSR. Ref. in Chem. Abstr. *86*, 12378t (1977)

Theorell, H., and *T. Yonetani* (1963): Liver Alcohol Dehydrogenase-DPN-Pyrazole Complex: A Model of a Ternary Intermediate in the Enzyme Reaction. Biochem. Z. *338*, 537–553. European journal of biochemestry.

Blomstrand, R., A. Löf, and *H. Östling* (1976): Studies on the Metabolic Effects of Long-Term Administration of Ethanol and 4-Methylpyrazole in the Rat. Nutr. Metab. *21* (Suppl. 1): 148–151 (1977)

19.6. Dicyclopentadien; 3a, 4,7, 7a-Tetrahydro-4,7-methano-inden

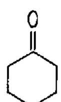
Aus dem Vorlauf des Steinkohlenteers und in der Petrolchemie wird als eine farblose, bei 41 °C siedende Flüssigkeit Cyclopentadien gewonnen. Nach Art einer »Dien-Synthese« polymerisiert sich diese Flüssigkeit spontan zu einer farblosen, dimolekularen Verbindung, der man den Triviälnamen Di-Cyclopentadien

gab. Je nach der Steuerung des Reaktionsablaufs entsteht bei 20°C eine endo-Form, F. = 32 °C, Kp. = 64 °C (bei 1,46 kPa) und bei 100 °C eine exo-Form, F. = 19 °C. LD_{50} (Ratte p.o.) 410 mg/kg KM. Das kampferähnlich riechende Dicyclopentadien ist in organischen Lösungsmitteln gut löslich und dient als »Vorratsform« des reaktiven Cyclopentadiens, das durch Destillation bei Atmosphärendruck (Kp. = 170 °C) leicht gewonnen werden kann (Depolymerisation). Dieses findet Anwendung zur Synthese als Ester- und Kopolymerisationskomponente für Weichmacher, Lösungsmittel, Polyester und Schmiermittel.

20. Hydroaromatische Ketone

Im Verzeichnis der Gifte sind 2 Hydroaromatische Ketone aufgeführt.

20.1. Cyclohexanon



Es ist eine klare, farblose, brennbare Flüssigkeit mit charakteristischem, ketonartigem Geruch. Es ist mit Wasser nur begrenzt mischbar, mit den meisten organischen Lösungsmitteln ist es vollständig mischbar. An besonders heißen Tagen und bei Erwärmung der Flüssigkeit bilden sich explosive Gemische, die schwerer als Luft sind und sich durch heiße Oberflächen, Funken oder offene Flammen entzünden. F. = −26 °C, Kp. = 156 °C, Flammpunkt = 43 °C. Cyclohexanon löst sich in viel Wasser allmählich auf und schwimmt bis zu diesem Zeitpunkt auf der Wasseroberfläche.

Technische Anwendung findet Cyclohexanon 1. als Lösungsmittel infolge seiner hohen Lösekraft für zahlreiche organische Stoffe in vielen Industriezweigen (Zusatz in Quellschweißmitteln für Weich-PVC-Folien zur Regulierung der Verdunstungsgeschwindigkeit, Lösungsmittel für Insektizide und Fungizide, für PVC-Druckfarben, Zusatz zu Entlackungsmitteln, zusätzliches Lösungsmittel für Nitrocellulose, Entfettungsmittel in der Lederindustrie), 2. wegen seines typischen Reaktionsverhaltens im Sinn eines Ketons wird es als Ausgangsstoff für Synthesen verwendet (Aktivator bei Oxydationsprozessen, Herstellung von Adipinsäure, Dederon, Caprolactam, Zusatzmittel in Mercerisierlaugen der Textilindustrie).

In folgenden Produkten, die sämtlich der Giftabteilung 2 zugeordnet sind, ist Cyclohexanon enthalten: Spezifix-Versiegler, Alkyd-Aminharz-Autolackfarbe, Alkyd-Rostschutz-Dickschichtgrund KdGA/d orange, Überdrucklack FHL 105, Waschmittel VW 11, Firnis SF 8 und SF 11, Verdünner M, SV 1, SV 6, SV 9, SV 16, SV 17, SV 24, PUR-Verdünner S, Sortiment Avanta-Verdünner VL, Sortiment Siebdruckfarben für Projektionsfolien, Sortiment Siebdruckfarben für nicht saugende Untergründe Weich-PVC-Kunststoffe SWP, SPV.

Symptomatik. Bei Kontamination der Augen kann Trübung der Hornhaut eintreten. Dämpfe, die bei Erhitzung oder Brand entstehen, verursachen Reizung der Augen und Atemwege. Im Gegensatz zum Benzen erfolgt keine Beeinflussung des Blutes und keine Veränderung des Blutbildes. Symptome sind Brennen der Augen, der Nasen- und Rachenschleimhäute, erhöhte Herztätigkeit, Verringerung der Körpertemperatur, Blutdruckabfall.

Therapie. Erste Hilfe: Betroffene in frische Luft bringen. Gerätebeatmung bei freien Atemwegen. Sauerstoffzufuhr. Nach Entfernung benetzter Kleidung und Schuhe gründliche Reinigung der betroffenen Hautstellen. Augen 10 Minuten lang mit klarem, fließendem Wasser bei geöffneten Lidern spülen. Danach augenfachärztliche Behandlung. Nach peroraler Aufnahme Vorsicht bei Erbrechen und Magenausheben wegen Aspirationsgefahr des flüchtigen Ketons. Paraffinum subliquidum 3 ml/kg KM + Natrium sulfuricum 1 Eßlöffel auf $^1/_4$ l lauwarmen Wassers oral. Kontraindiziert sind Rizinusöl, Speiseöl, Milch, Alkohol wegen Löslichkeit des Cyclohexanons in diesen Stoffen. Kontrolle des Säure-Basen-Haushalts.

20.2. Methylcyclohexanon

O
H
CH_3

Es ist eine farblose bis hellgelbe, brennbare Flüssigkeit mit acetonähnlichem Geruch. Es ist ein Gemisch aus 3- und 4-Methylcyclohexanon. Kp. = etwa 167 °C, Flammpunkt etwa 53 °C. Mit Wasser vermischt schwimmt der Stoff (Dichte 0,918) auf dessen Oberfläche. Technische Anwendung findet die Substanz als Lösemittel und zur organischen Synthese.

Symptomatik und **Therapie** siehe 20.1.

21. C–N-Verbindungen

In die Giftabteilung 2 sind einige Stoffe eingestuft, die zum Cyan in Beziehung zu setzen sind.

21.1. C–N-Sauerstoffsalze

Hierzu gehören die Cyansauerstoffsalze : Kaliumcyanat, K–N=C=O, bildet farblose Kristalle oder ist ein weißes, geruchloses Pulver, mitunter weist es einen schwach ammoniakalischen Geruch auf. Es ist leicht in Wasser löslich, unlöslich in absolutem Alkohol. F. = 313 bis 317 °C. LD_{50} (Ratte p.o.) 841 mg/kg KM. Beim Erzitzen auf 700 bis 800 °C zerfällt es in Kaliumcyanid und Sauerstoff. Technische Anwendung findet es in der organischen Synthese.

Natriumcyanat, Na–N=C=O, ist hygroskopisch und findet eine geringere Anwendung als die Kaliumverbindung. LD_{50} (Ratte p. o.) 1500 mg/kg KM.

Vergiftungen durch diese Salze beim Menschen sind nicht bekannt.

21.2. Acetonitril (Ethannitril)

Acetonitril, Methylcyanid, $CH_3–CN$, ist eine klare, farblose, schwach nach Blausäure riechende Flüssigkeit, löslich in Wasser und den meisten organischen Lösungsmitteln außer Petrolether und aliphatischen Kohlenwasserstoffen. F. = −45°C, Kp. = 82°C. Dampfdruck bei 20°C = 23,3 kPa. LD_{50} (Ratte p.o.) 190 mg je kg KM. Es ist ein Lösungsmittel mit hoher Dielektrizitätskonstante. Bei normalem Druck ist es nicht unzersetzt destillierbar. Geringe Mengen Alkali zersetzen es in Aceton und Cyanwasserstoff. Technische Anwendung findet es zur organischen Synthese, als selektives Lösungsmittel für Fette und anorganische Salze, in der Kunststoffindustrie zur Herstellung von Methacrylaten.

Symptomatik und **Therapie.** Die Giftaufnahme kann bei höheren Temperaturen inhalativ erfolgen. Gefährlich ist dabei die Entfaltung einer Cyanwirkung. Zwar verläuft diese wesentlich langsamer als eine Cyanwasserstoffvergiftung. Die therapeutischen Maßnahmen sind die gleichen wie bei dieser (s. TEIL C I 2.1.).

21.3. Isocyanate und isocyanathaltige Präparate

$OCN-C_6H_4-CH_2-C_6H_4-NCO$

In der Abteilung 2 befindet sich z. Z. als einziges Isocyanat *4,4'-Diphenylmethandiisocyanat* (MDI), Methylen-di-(4-phenylisocyanat), das in diese Abteilung von der Abteilung 1 umgestuft wurde. Es ist in reiner Form fest und bildet gelbliche Flocken. Die bei Raumtemperatur feste Substanz wird als erstarrte Schmelze oder in Schuppenform hergestellt. F. = 38 °C. Durch Zusatz von Alkylphosphaten oder Alkylphosphiten wird es bei Raumtemperatur flüssig und ist dann eine schwach gelbliche Flüssigkeit, Kp. = 200 °C. $MAK_D = MAK_K$ = 0,15 mg/m^3 gemäß TGL 32610.

Der Dampfdruck beträgt bei 10°C = 0,008, bei 25°C = 0,019, bei 37°C = 0,041, bei 60°C = 0,21, bei 93°C = 1,0, bei 121°C = 5,3, bei 150°C = 26,7 Pa. Ein dreifunktionales Polyisocyanat bildet sich aus einem Gemisch von 50 % MDI und 50 % MDI-Polymeren. Es trägt die Bezeichnung Papi oder MDI-Roh und ist ein Polymethylenpolyphenylisocyanat, eine braune bis schwarzfarbige Flüssigkeit, die zur Kristallisation neigt. Kp. = 200°C.

Eine Anzahl Präparate der PUR-Chemie auf Basis von Isocyanaten ist in die Giftabteilung 2 eingestuft.

Auf Basis von 4,4'-Diphenylmethandiisocyanat (MDI): SYStanat ML, SYStanat MS.

Folgende Präparate, die TDI/MDI-haltige Präpolymerisocyanate enthalten,

sind P 1002 (SWK 6305/3 u. a.), P 1002/2 (SWK 6307/1 u. a.), P 1002/3 (SWK 6305/5 u. a.), P 1003/1 (SHH, SI 5552), P 1010 (SHH 5006), P 1012 (SWK 6310), P 1013 (SHH 5008/1), P 1015 (V 8418), P 1016 (V 8409), P 1017 (SWK 6311 u. a.).

Folgende Präparate, die als B-Komponenten benutzt werden, sind isocyanathaltige Präpolymerisate auf Basis TDI: SYSpur SHH 5006, SYSpur SHH 5008/1, SYSpur SHH 5010, SYSpur V 8409, SYSpur V 8418.

Folgende Präparate, die als B-Komponenten benutzt werden, sind isocyanatmodifizierte Präpolymere auf Basis MDI: SYSpur SI 5514, SYSpur SI 5552.

Folgende Präparate, die als B-Komponenten benutzt werden, sind isocyanatmodifizierte Präpolymere auf Basis TDI, MDI: SYSpur SWK 6305/3, SYSpur SWK 6305/4, SYSpur SWK 6305/5, SYSpur SWK 6307, SYSpur SWK 6307/1, SYSpur SWK 6307/2, SYSpur SWK 6307/4, SYSpur SWK 6308, SYSpur SWK 6309, SYSpur SWK 6310, SYSpur SWK 6400.

Das Präparat SYSpur V 8407/1 (B-Komponente) enthält MDI.

Symptomatik und **Therapie** siehe TEIL C I.2.5.

21.4. Azoplast

$$NC-C(CH_3)_2-N{=}N-C(CH_3)_2-CN$$

2,2'-Azo-bis(2-cyano-propan), $NC-(CH_3)_2C-N=N-C(CH_3)_2-CN$, Azo-bi-(isobuttersäurenitril). Diese Bezeichnung führte zu der Buchstabenkombination AIBN als Kurznamen. Es ist eine weiße, pulvrige, selbst entzündliche Masse, unlöslich in Wasser, löslich in Ethanol, Ether und fetten Ölen. F. = 102–103 °C. Zersetzungstemperatur 105 °C. Untere Zündgrenze 5,2 g/m^3. Zündtemperatur 240 °C (Dampf). LD_{50} (Ratte p.o.) 500 mg/kg KM. Beim Erhitzen ab 105 °C zerfällt das Produkt unter Stickstoffabspaltung, wodurch die Treibmittelwirkung verursacht wird. Bei dem thermischen Zersetzungsprozeß bildet sich das äußerst giftige Tetramethylbernsteinsäurenitril.

$$NC-C(CH_3)_2-C(CH_3)_2-CN + N_2$$

Technische Anwendung findet Azoplast als Polymerisationsinitiator in der Kunststofferzeugung, als Zusatz bei der Herstellung von Gummiarten, als Treibmittelkatalysator.

Die erforderlichen Arbeitsschutzmaßnahmen sind gewissenhaft durchzuführen, für eine gute Durchlüftung der Arbeitsplätze ist zu sorgen.

Symptomatik. Azoplast übt eine starke Reizwirkung auf die Atemwege aus. Symptome sind Tränenfluß, bitterer Mundgeschmack, Schwindelgefühl, Übelkeit, Schilddrüsenvergrößerung. Auf der Haut erzeugt die Substanz eine Dermatitis.

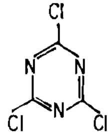
Therapie. Erste Hilfe: Betroffene aus der Gefahrenzone in frische Luft bringen. Benetzte Kleidung entfernen. Stabile Seitenlage. Wärmeschutz und Ruhestellung. Bei Ateminsuffizienz trotz freier Atemwege Atemspende durch Gerätebeatmung. Kontaminierte Hautstellen mit reichlich Wasser und Seife gründlich reinigen. Betroffene Augen sofort mit klarem, fließendem Wasser bei geöffneten Lidern 10 Minuten spülen. Nach oraler Aufnahme sofort durch Salzwassermethode (vgl. TEIL E I. 1.3) Erbrechen herbeiführen.

Sehr langsame iv.-Injektion von 10ml einer 10%igen Calciumthiosulfat-Ampulle (die Injektionszeit mit einer auf Körpertemperatur vorgewärmten Ampulle soll 5 min dauern!). Mehrfache Wiederholung von iv.-Injektion Vitamin B_{12}-Ampullen zu 1000 Mikrogramm.

21.5. Cyanur-Verbindungen

Strenggenommen gehören sie zu den heterocyclischen Ringsystemen, den »symmetrischen Triazinen«. Wegen ihrer Beziehungen zu den einfachen Cyan-Verbindungen ist es gerechtfertigt, sie an dieser Stelle zu behandeln.

21.5.1. Cyanurchlorid



2,4,6-Trichlor-1,3,5-triazin ist ein weißes, feinkristallines, sehr reaktionsfähiges Pulver mit stechendem Geruch. An trockener Luft ist es beständig, an feuchter Luft bilden sich Salzsäurenebel. F. = 146 °C. Kp. = 190°C. MAK_D = 0,3 mg/m^3, MAK_K = 1 mg/m^3 gemäß TGL 32610, verbindlich seit 1984. LD_{50} (Ratte p.o.) 485 mg/kg KM. Es ist unlöslich in kaltem Wasser, leicht löslich in organischen Lösungsmitteln.

Technische Anwendung findet es zur Synthese von Triazinderivaten, zur Herstellung von Farbstoffen, Kunstharzen, Lackrohstoffen, Textilhilfsmitteln, Weichmachern u. a.

Symptomatik. Niedere Konzentrationen führen bereits an Haut und Schleimhäuten zu schweren Entzündungen mit Nekrosebildung, Erblindungsgefahr, Lungenentzündung, sogar zu Lungenödem. Die Giftwirkung ist die eines Säurechlorides.

Therapie. Benetzte Haut mit Wasser und Seife abspülen. In kontaminierte Augen möglichst schnell 1 bis 2 Tropfen Oxbarucain-Augentropfen. Anschließend sofort 10 Minuten lang unter fließendem, klarem Wasser spülen. Dann augenfachärztliche Behandlung.

Nach Einatmen großer Mengen Dampf, Staub oder Nebel sofort Auxiloson Dosier-Aerosol mit Dexamethason. Prednisolut iv. Bei Reizhusten Codeintabletten.

21.5.2. Trichlorisocyanursäure

1,3,5-Trichlor-1,3,5-triazinan-2,4,6-trion ist eine feste Masse, die im alkalischen Medium NCl_3, $NHCl_2$ und NH_2Cl bildet. Wegen ihrer geringen Löslichkeit in Wasser, ihrer Empfindlichkeit gegen Feuchtigkeit und der korrosiven Eigenschaften ist ihre praktische Bedeutung gering. Ihre Zersetzungstemperatur ist 225 °C. Der praktisch nutzbare Chlorgehalt ist etwa 30 % gegenüber einem theoretischen von 85 %. LD_{50} (Ratte p.o.) 750 mg/kg KM.

Symptomatik und **Therapie** siehe 21.5.1.

22. Toxische Gase der Giftabteilung 2

Von den 5 in die Giftabteilung 2 eingestuften Gasen sind 4 Amine.

22.1. Chlormethan

```
     H
     |
H—C—Cl
     |
     H
```

Es ist ein farbloses, sehr beständiges, ätherisch riechendes, brennbares Gas, dessen Flamme grün gesäumt ist. Bei normalem Druck und Raumtemperatur (20°C) lösen sich 1000 cm^3 in 330 ml Wasser. Die Löslichkeit in organischen Lösungsmitteln (Benzen, Eisessig, Ethanol, Tetrachlormethan) ist größer und bewegt sich zwischen 20 und 30 ml. F. = −97°C, Kp. = −24°C. Dampfdruck bei 20 °C = 3 kPa; bei 40 °C = 5,5, kPa; bei 100 °C = 16 kPa. Explosionsgrenzen in Luft = 8,1 bis 17,2 Vol.-%. Flammpunkt = 0 °C. Zündtemperatur 625 °C. $MAK_D{}^{\bullet}$ = 100 mg/m^3, MAK_K = 200 mg/m^3 gemäß TGL 32610. LC_{50} (Ratte inhal. 4h) 5,3 mg/l.

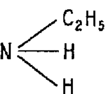
Technische Anwendung findet Chlormethan als Lösungs- und Methylierungsmittel, zur Kälteerzeugung, zur Herstellung von Siliconen. Bei Brand, bei Zersetzung an heißen Flächen bilden sich Chlorwasserstoff und Kohlenmonoxid. Aluminium, Zink und Magnesium sowie deren Legierungen werden angegriffen. Bei Kontakt mit Aluminium kann Selbstentzündung eintreten.

Symptomatik. Der Kontakt mit dem Stoff und dessen Dämpfen muß vermieden werden. Die Arbeitsschutzmittel richten sich nach dem flüssigen oder gasförmigen Aggregatzustand. Atemschutz! Zum Vermeiden elektrostatischer Aufladung sind die Metallteile zu erden. Dämpfe wirken narkotisch. Sie üben starke Reizwirkung auf die Augen aus. Symptome sind Schwindelgefühl, Kopfschmerz, gastrointestinale Erscheinungen, Bewußtseinstrübungen, Narkose, Bewußtlosigkeit mit letalem Ausgang.

Therapie. Erste Hilfe: Betroffene aus der Gefahrenzone in frische Luft schaffen und für freie Atemwege sorgen. Benetzte Kleidung sofort entfernen, Haut

mit Wasser und Seife reinigen. Verbrannte Hautpartien nur mit trockenem, sterilem Verband abdecken. Betroffene Augen mindestens 10 Minuten mit fließendem, klarem Wasser bei weitgeöffneten Lidern spülen. Bei Ateminsuffizienz Gerätebeatmung. Ärztliche Maßnahmen: Betroffene Augen nochmals spülen. Panthenol-Augentropfen oder Dexa-Augentropfen. Augenfachärztliche Behandlung. Bei oraler Aufnahme vorsichtige Magenspülung unter Zusatz von Aktivkohle, Paraffinum liquidum 150–200 ml, Natriumsulfat 1 Eßlöffel auf $^1/_4$ l Wasser. Inhalative Intoxikation: Frischluftzufuhr, Sauerstoffzufuhr, $^1/_2$ bis 1 Ampulle Pervitin langsam iv., Kontrolle der Transaminasen und Leberfunktionsprüfungen. EKG, Kreislaufkontrolle, Möglichkeit einer Kohlenmonoxideinwirkung bedenken.

22.2. Ethylamin



Wasserfrei ist es ein farbloses, brennbares Gas mit stechendem, ammoniakähnlichem Geruch. Wäßriges Ethylamin ist eine farblose, ätzende, brennbare Flüssigkeit mit gleichen Geruchseigenschaften. Wasserfrei wird durch Druck oder durch Kühlen das ätzende, brennbare Gas verflüssigt. Die freiwerdende Flüssigkeit geht rasch in den Gaszustand über. Beim Entspannen des Gases enstehen kalte Nebel, die schwerer als Luft sind und mit dieser ätzende, explosible Gemische bilden, die am Boden bleiben.

Die wäßrige Lösung verdunstet sehr schnell und bildet Dämpfe, die ebenfalls mit Luft ätzende und explosible Gemische schwerer als Luft ergeben. Auch sie wälzen sich am Boden entlang und können bei Zündung weite Strecken zurückschlagen. Aus Ethylamin-Wassergemisch gast Ethylamin aus. F. = −81 °C, Kp. = 16 °C. Flammpunkt weniger als −18 °C. Zündtemperatur 335 °C, untere Explosionsgrenze 3,5 Vol.-%. MAK_D = 20 mg/m³, MAK_K = 50 mg/m³ gemäß TGL 32610. LD_{50} (Ratte p.o.) 400 mg/kg KM.
Technische Anwendung findet Ethylamin in der organischen Synthese, in der Kunststoffindustrie, als Stabilisierungsmittel für Latex, bei der Raffinerie von Petroleum, ferner wird es in der Mikroskopie verwendet. Sowohl für den Transport als auch bei der technischen Anwendung werden weniger gefährliche, wäßrige Mischungen (33% und 70%) benutzt.

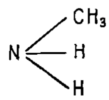
Symptomatik. Der flüssige Zustand des Ethylamins, besonders aber Dämpfe bewirken infolge der sehr alkalischen Reaktion starke Reizungen von Haut, Schleimhäuten, Augen und Atmungsorganen. Es ergeben sich Brechreiz, Kopfschmerzen, starker Husten.

Therapie. Erste Hilfe: Betroffene aus der Gefahrenzone in frische Luft bringen. Bei Ateminsuffizienz trotz freier Luftwege sofortige Atemspende durch Gerätebeatmung, gegebenenfalls Sauerstoffzufuhr. Betroffene Augen sofort 15 Mi-

nuten mit klarem, fließendem Wasser bei weitgeöffneten Lidern spülen. Stabile Seitenlage.

Ärztliche Maßnahmen: Hautschäden werden wie Laugenverätzung behandelt. Bekämpfung der Atemwegreizung durch Gabe von Auxiloson Dosier-Aerosol. Bei starkem Reizhusten zentrale Hustensedativa wie Codein, Eucopon p.o. Pneumonieprophylaxe mit Antibiotika. Beobachtung der Kreislauf- und Lungenfunktion sowie des Säure-Basen-Gleichgewichts. Weiter Schockbehandlung Kreislaufstütze, Infektionsprophylaxe, später Stenoseprophylaxe mit Prednisolon pp. Augenarzt: Beachtung von Infektionsschutz, Hyperämisierung, Narbenprophylaxe.

22.3. Methylamin



Es ist ein farbloses, ammoniakalisch riechendes, brennbares Gas. F. = −82°C, Kp. = −6°C, untere Zündgrenze 5 Vol.-%, obere Zündgrenze 21 Vol.-%, Flammpunkt 0°C. MAK_D = 1 mg/m³, MAK_K = 3 mg/m³ gemäß TGL 32610 verbindlich ab 1984. Verdichtetes, verflüssigtes Gas geht sehr schnell in den Gaszustand über. Beim Entspannen bilden sich schnell große Mengen kalten Nebels und giftige explosible Gemische, die sich weithin ausbreiten. Da der Nebel schwerer als Luft ist, kriechen die Gemische am Boden entlang. Bei Zündung schlägt die Flamme weite Strecken zurück. Im Brandfall entstehen Stickoxide.

Bei Vermischen des Gases mit Wasser tritt eine gute Löslichkeit ein. Es bildet sich mit Wasser stark basisches Methylammoniumhydroxid, das beim Abkühlen in das Tri-, Hepta- oder Dekahydrat übergeht. Aber es gast auch Methylamin aus, wodurch ein giftiges, ätzendes und explosives Gemisch über der Wasserober-oberfläche entsteht. Für eine 40%ige wäßrige Lösung von Methylamin in Wasser beträgt F. = −93,5 °C, Kp. = −6 °C, Flammpunkt = −18 °C.

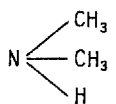
Technische Anwendung findet Methylamin zur organischen Synthese, insbesondere zur Herstellung von Kunststoffen, Alkaloiden, Farbstoffen. Kupfer und Kupferverbindungen werden angegriffen.

Symptomatik. Methylamin ergibt beim Einatmen schwere Reizungen der Atemwege, der Augen und der Haut. Symptome sind Brennen der Nasen- und Rachenschleimhäute, der Augen , der Haut, Hustenreiz, Brechreiz.

Therapie. Erste Hilfe: Betroffene aus der Gefahrenzone in frische Luft bringen. Benetzte Kleidung ablegen. In Mitleidenschaft gezogene Augen sofort 10 Minuten mit klarem, fließendem Wasser bei geöffneten Lidern spülen. Hautpartien mit Wasser gut abspülen. Bei Ateminsuffizienz trotz freier Atemwege Atemspende durch Gerätbeatmung.

Ärztliche Maßnahmen: Nochmaliges Spülen der Augen. Augenfachärztliche Behandlung. Prednisolon-Augentropfen. Auxiloson-Dosier-Aerosol. Prednisolut-Ampullen iv. oder im. Bei Brand auf Vergiftung durch Stickoxide achten.

22.4. Dimethylamin



Es ist ein farbloses, brennbares Gas mit fischartigem Geruch, mit guter Löslichkeit in Wasser, weshalb es in Wasser gelöst transportiert werden kann. F. = −96°C, Kp. = 7°C. Untere Zündgrenze 2,8Vol.-%, Zündtemperatur 400°C. MAK_K = 5mg/m³ gemäß TGL 32610, gültig ab 1984. LD_{50} (Ratte p.o.) 698mg/kg KM.
Technische Anwendung findet Dimethylamin als Lösungsmittel, als Mittel zum Entharzen und zum Appretieren.

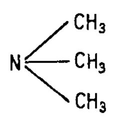
Dimethylamin greift Kupfer und dessen Verbindungen an. Gegen elektrostatische Aufladung sind Metallteile zu erden.

Symptomatik. Bei Hautkontakt entstehen schwere Verätzungen, besonders gefährdet sind die Augen, an denen irreversible Schäden entstehen können. Einatmen bewirkt Reizung der Atemwege. Symptome sind Husten- und Niesreiz, Kopfschmerzen, Brechreiz, Brennen der Augen, der Nasen- und Rachenschleimhäute.

Therapie. Erste Hife: Betroffene aus der Gefahrenzone in frische Luft bringen. Ruhigstellung, Wärmeschutz gegen Auskühlung. Keine Flüssigkeitszuführung. Ausgenommen bei der sehr selten vorkommenden oralen Aufnahme soll reichlich klares Wasser getrunken werden. Bei Ateminsuffizienz soll in stabiler Seitenlage bei freien Atemwegen Geräte-Atemspende gegeben werden. Die Augen sind sofort 10 Minuten lang mit fließendem, klarem Wasser bei geöffneten Lidern zu spülen.

Ärztliche Maßnahmen: Nochmalige Augenspülung. Dexa-Augentropfen. Anschließend augenfachärztliche Behandlung. Bei Inhalation Auxiloson-Dosier-Aerosol anwenden. Prednisolut-Ampullen iv. oder im. Hautschäden sind wie Laugenverätzung zu behandeln. Bei oraler Aufnahme Verdünnungstherapie durch Wassertrinken anwenden. Kein Erbrechen wegen Perforationsgefahr auslösen.

22.5. Trimethylamin



Bei Raumtemperatur ist Trimethylamin gasförmig, brennbar, von durchdringendem fischartigem, ammoniakalischem Geruch. Es läßt sich leicht zu einer farblosen, leicht beweglichen Flüssigkeiten komprimieren. Es ist leicht löslich in Wasser und in Ethanol, Benzen, Toluen, Xylen und Chloroform. F. = −124°C, Kp. = 3 bis 4°C, Flammpunkt bei 0°C, untere Zündgrenze 2Vol.-%, obere Zündgrenze 12Vol.-%, Zündtemperatur 190°C. MAK_D = 5 mg/m³,

MAK_K = 15 mg/m³ gemäß TGL 32610, gültig ab 1984. LC_{50} (Ratte inhal.) 6890 mg/m³. Freiwerdende Flüssigkeit geht rasch in den Gaszustand über. Beim Entspannen des Gases bilden sich schnell große Mengen kalten Nebels und explosiver Gemische, die sich weithin ausbreiten. Der Nebel ist schwerer als Luft. Daher kriechen die Gemische am Boden entlang und können bei Zündung über weite Strecken zurückschlagen. Das Gas löst sich vollständig in Wasser und bildet eine starke Lauge. Dieses Gemisch gast allmählich wieder aus und kann ein explosibles Gemisch über der Wasseroberfläche bilden. Für den Transport und zur Verarbeitung werden wäßrige Lösungen, meist zu 33%, hergestellt. Diese sind farblose, alkalisch reagierende, flüchtige, brennbare Flüssigkeiten von ebenfalls fischartigem, ammoniakalischem Geruch, mit Wasser und mit Ethanol weiter mischbar. Flammpunkt der 33%igen Lösung etwa 0°C. Kupfer und Kupferverbindungen werden durch Trimethylamin angegriffen. Bei Bränden entstehen Stickoxide.

Technische Anwendung findet Trimethylamin zur Herstellung von quaternären Ammoniumverbindungen, als Denaturierungsmittel, zu Emulgatoren, zu Flotationschemikalien, als Warnmittel in Gasleitungen.

Symptomatik. Bei Augenkontakt entstehen durch die Ätzwirkung schwere und oft dauernde Schäden. Hautkontakt ruft auch Verätzung hervor, Einatmen des Gases Reizung der Atemwege. Symptome sind Hustenreiz, Kopfschmerzen, Brennen der Augen, der Haut und der Rachenschleimhäute, Brechreiz.

Therapie. Erste Hife: Betroffene aus der Gefahrenzone in frische Luft bringen. Benetzte Kleidungsstücke, auch Schuhe, ausziehen. Betroffene Hautpartien mit Wasser spülen, mit trockenem, sterilem Verband abdecken. Kontaminierte Augen mit klarem, fließendem Waser 10 Minuten bei geöffneten Lidern spülen. Bei Ateminsuffizienz trotz freier Atemwege Gerätebeatmung, gegebenenfalls Sauerstoffzufuhr. Bei oraler Aufnahme wegen Perforationsgefahr kein Erbrechen auslösen. Verdünnungstherapie durch Wasser trinken.

Ärztliche Maßnahmen: Nochmalige Augenspülung. Dexa-Augentropfen. Anschließend augenfachärztliche Behandlung. Bei Inhalation des Gases Auxiloson-Dosier-Aerosol, Prednisolut iv. oder im. Kontaminierte Haut behandeln wie Laugenverätzung und Verbrennung. Trocken steril abdecken. Nach oraler Aufnahme Wasserverdünnungstherapie anwenden, klinische Behandlung.

II. Wirkstoffe für Mittel des Pflanzenschutzes, der Schädlingsbekämpfung und zur Steuerung biologischer Prozesse (mit Symptomatik und Therapie)

In diesem Abschnitt werden die in die Abteilung 2 der Gifte eingestuften Chemikalien behandelt, die vornehmlich im Pflanzenschutz, in der Schädlingsbekämpfung und bei der Steuerung biologischer Prozesse benutzt werden.

Hinweis: Vor Anwendung der in diesen Stoffgruppen aufgeführten Präparate sind die Festlegungen des jeweils gültigen Pflanzenschutzmittelverzeichnisses und dessen Ergänzungen zu beachten. Maximal zulässige Rückstandsmengen in Lebensmitteln (Toleranzen) siehe GBl Sonderdruck 1054 vom 24.7.1980.

1. Bipyridinium-Verbindungen

Diquat

$2\ Br^-$

Auch Deiquat, 1,1'-Ethylen-2,2'-bipyridinium-dibromid, bildet gelbe Kristalle mit schwachem Amingeruch, in Wasser leicht löslich. In saurer und neutraler Lösung ist es stabil, zerfällt aber in alkalischem Milieu, unverträglich mit anionischen Netzmitteln, wie Alkylsulfonaten. LD_{50} (Ratte p. o.) 231 mg/kg KM. Diquat ist mit einem Gehalt von 200g pro Liter als Wirkstoff in dem Präparat *Reglone* (Giftabteilung 2) enthalten, das als Herbizid gegen einjährige Unkräuter und als Sikkationsmittel Anwendung findet. Bei den zahlreichen Anwendungsmöglichkeiten sind die Vorschriften des Pflanzenschutzmittelverzeichnisses genau zu beachten. Mäßig fischgiftig.
Karenzzeiten: Arzneipflanzen 21; Hopfen, Obst 14; Ölfrüchte 7 Tage. Zusätzlich bei der Sikkation Kartoffeln, Futterpflanzen 7 Tage. Bei der Sikkation von Winterwicken die Körner der Stützfrucht Roggen nicht der menschlichen Ernährung zuführen, Stroh nicht verfüttern! Abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 28, Futtermittel 21 Tage.

Paraquat

$\left[CH_3-N^+\ldots N^+-CH_3\right]\ 2\ Cl^-$

1,1'-Dimethyl-4-4'bipyridinium-dichlorid bildet hellgelbe, geruchlose Kristalle, löslich in Wasser, unlöslich in organischen Lösungsmitteln, unverträglich mit alkalischen Mitteln, mit anionaktiven Netzmitteln und tonhaltigen Inertmaterialien. LD_{50} (Ratte p.o.) 130mg/kg KM.

Paraquat ist mit einem Gehalt von 200g pro Liter als Wirkstoff in dem Präparat *Gramoxone* (Giftabteilung 2) enthalten. Es wird als Herbizid gegen einjährige Unkräuter, gegen Überwasser- und Unterwasserpflanzen und zur Abtötung der Grasnarbe angewendet, ferner dient es zur chemischen Selektion von Gräservermehrungen im Sinne der Steuerung biologischer Prozesse. In allen Anwendungsfällen sind die Vorschriften des Pflanzenschutzmittelverzeichnisses genau zu beachten. Mäßig fischgiftig.

Karenzzeiten bei abdriftkontaminierten Kulturen: Lebensmittel 28, Futtermittel 21 Tage.

Symptomatik. Beide Verbindungen ähneln sich in den Vergiftungserscheinungen, jedoch ist Paraquat giftiger und gefährlicher als Diquat.

Die kutane Aufnahme ruft eine starke Hautentzündung, Veränderung des Nagelwachstums, fleckige Verfärbung, sogar Abbrechen und Verlust der Nägel hervor.

Die Augen sind durch Ödem und Entzündung der Konjunktiva und der Kornea, bis zur Zerstörung der Kornea gefährdet. Die inhalative Aufnahme durch Staub oder Tröpfchen ruft starke Reizungen der Rachen- und Nasenschleimhäute, verbunden mit Nasenbluten, sowie der Atemwege hervor.

Die orale Aufnahme ist äußerst gefährlich. Nach einer trügerischen stundenlangen Latenzzeit treten neben Kopfschmerzen, Schluckbeschwerden, Erbrechen, Schwindelgefühl und Durchfällen eine Übererregbarkeit des Zentralnervensystems, Tremor und Retrosternalschmerz auf. Heftiger Husten mit hämorrhagischem Auswurf, Hämaturie, Anurie, Dyspnoe sind Vergiftungszeichen, ebenso wie ein später sich entwickelndes Lungenödem. KLIMMER schildert einen tödlich verlaufenden Suizidfall, der durch Koma, generalisierte Krämpfe, hämorrhagische Diathese (Haut- und Magenbluten) und Herzversagen gekennzeichnet war.

Therapie. Das Fehlen eines spezifischen Antidots und die fortschreitende, meist zum Tode führende Lungenschädigung erfordert eine rasche Ausscheidung der giftigen Substanz. Bei oraler Vergiftung ist sofortige Magenspülung mit medizinischer Kohleaufschwemmung durchzuführen, danach Natriumsulfat als Abführmittel. Hohe Darmeinläufe über mehrere Tage sind erforderlich, ebenso wie eine forcierte Diurese. Für ein saures Milieu des Harns ist zu sorgen. Bei schweren Vergiftungsfällen sind vor dem Auftreten klinischer und röntgenologischer Zeichen der Lungenveränderungen bereits am ersten Behandlungstage hohe Dosen Prednisolon iv., ferner Novodrin-Inhalat, Prednisolon-Inhalat und Antibiotika zu applizieren. LEBER in WATSCHINGERS Symposiumbericht hat bei der Vergiftung durch Paraquat günstige Erfahrungen bei Anwendung der Hämoperfusion mitgeteilt.

Bei Hautbenetzung ist nach Entfernen der Kleidung ein gründliches Reinigen mit Wasser und Seife erforderlich. Die Augen sind sofort 10 Minuten lang mit klarem, fließendem Wasser zu spülen, dann ist augenärztliche Behandlung erforderlich. Bei Vergiftung mit Bipyridinium-Verbindungen ist stets Krankenhausbehandlung notwendig. Möglichst ist eine Hämoperfusion über Aktivkohle einer Hämodialyse vorzuziehen (SEYFFART).

KLIMMER weist auf gewissenhafte Schutzmaßnahmen hin, um jede Einwirkung auf Haut, Atemwege und Augen zu vermeiden. MOESCHLIN hält die Substanzen für so gefährlich, daß sie verboten werden müßten.

Vor Anwendung wäre zu überdenken, ob nicht im Sinne des § 3 Abs. 2 des Giftgesetzes weniger gefährliche Mittel eingesetzt werden könnten.

2. Carbamate und Carbaminsäureester

Einige Carbamate und Carbaminsäureester sind in die Abteilung 2 der Gifte eingestuft.

2.1. Barban

ClC_6H_4–NH–COO–CH_2–C≡C–CH_2Cl

N-(3-Chlor-phenyl)(4-chlor-but-2-inyl)carbamat bildet Kristalle, die in Wasser unlöslich sind. LD_{50} (Ratte p. o.) 600 mg/kg KM.

Barban ist mit einem Gehalt von 125 g pro Liter in den Präparaten *Carbyne* und *Gulf-Barban 1 EC* (beide Giftabteilung 2) enthalten. Diese sind als Herbizid gegen Wildhafer bei Ackerbohnen, Erbsen, Sommer- und Wintergerste sowie Winterweizen, bei Chicoree, Radies, Rettich und Schwarzwurzeln zugelassen.

Im Pflanzenschutzmittelverzeichnis aufgeführte Konzentrationen, Brüheaufwandmengen bei Sprüh- oder Spritzverfahren sind zu beachten. Stark fischgiftig.

Karenzzeiten: Getreide 42; Hülsenfrüchte, Blatt-, Stiel- und Kohlgemüse 35; Wurzelgemüse, Futterpflanzen 28 Tage. Abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 21, Futtermittel 14 Tage.

2.2. Carbaryl

$C_{10}H_7$–O–C(=O)–NH(CH_3)

N-Methyl-1-naphthyl-carbamat, ist eine kristalline, farblose Substanz, wenig löslich in Wasser, in den meisten organischen Lösungsmitteln gut löslich. F. = 142 °C. Bienengefährlich und stark fischgiftig. LD_{50} (Ratte p. o.) 245 mg/kg KM.

Das Präparat *bercema-Spritzpulver NMC 50* (Giftabteilung 2) enthält 50 % Carbaryl und ist zugelassen gegen Kartoffelkäfer, Apfelwickler, Pflaumenwickler, beißende Insekten, Kirschfruchtfliege (Einsatz im Obstbau erst 21 Tage nach der Blüte), gegen Erbsenwickler und gegen Erdraupen. Bienengefährlich, stark fischgiftig.

Karenzzeiten: Kulturen für Kindernahrung 21; Arzneipflanzen und Getreide 14; Kartoffeln, Zuckerrüben, Obst, Ölfrüchte, Gemüse, wildwachsende Beeren und Pilze im Forst 7; Futterpflanzen 3 Tage. Abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 7, Futtermittel 3 Tage. Speziell bei Erdraupenbekämpfung: Kartoffeln, Futterpflanzen 14; Gemüse 21; Obst und Kulturen für Kindernahrung 35 Tage. Abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 14; Futtermittel 7 Tage.

bercema-NMC-Staub mit einem Gehalt von 5 % Carbaryl gehört keiner Giftabteilung an. Mäßig fischgiftig, bienengefährlich. Anwendung gemäß PSM-Verzeichnis.

Das Präparat *Karbatox-extra P 75* (Giftabteilung 2), bienengefährlich und stark fischgiftig, enhält neben 1,5% Chlorfenvinphos 73% Carbaryl und ist als Insektizid gegen Kartoffelkäfer zugelassen. Karenzzeit· Kartoffeln 28 Tage; abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 28, Futtermittel 14 Tage.

Das Präparat *Gammakarbatox 50 WP* (Giftabteilung 2), bienengefährlich und stark fischgiftig, enthält 36% Carbaryl und 10% Lindan. Es ist als Insektizid gegen Kartoffelkäfer zugelassen. Karenzzeit: Kartoffeln 21 Tage; abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 21, Futtermittel 14 Tage.

2.3. Cartaphydrochlorid

$$(CH_3)_2N-CH(CH_2-SCONH_2)_2 \cdot HCl$$

1,3-Bis-carbamoylthio-2-N,N-dimethylamino-propan-hydrochlorid. LD_{50} (Ratte p. o.) 350 mg/kg KM. Die als Insektizid verwendete Substanz ist mit einem Gehalt von 50% in dem Präparat *Padan 50 SP* (Giftabteilung 2), stark fischgiftig, das gegen Kartoffelkäfer zugelassen ist. Karenzzeit: Kartoffeln 14 Tage; abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 21, Futtermittel 10 Tage.

2.4. Ethiofencarb

$$C_6H_4(-O-C(=O)-NH-CH_3)(-CH_2-S-C_2H_5)$$

(2-Ethylthiomethyl-phenyl)-N-methyl-carbamat ist ein gelbliches Öl, in Wasser unlöslich, leicht löslich in Methylenchlorid, Isopropanol und Toluen, F. = 33,4 °C. Kp.: Nicht unzersetzt destillierbar. Es ist ein systemisch wirkendes Insektizid mit spezifischer Wirkung gegen Blattläuse. Berührungs- und Fraßgift. Aufnahme durch Blätter und Wurzeln. Fischtoxisch. LD_{50} (Ratte p.o.) 455 mg/kg KM.

Das Präparat *Croneton*, in dem es als Wirkstoff zu 46% enthalten ist, ist in die Giftabteilung 2 eingestuft. Bienengefährlich, mäßig fischgiftig. Bei Beachtung der Festlegungen im PSM-Verz. zugelassen gegen Blattläuse und Mehlige Kohlblattlaus.

Karenzzeiten: Kulturen für Kindernahrung 28; Getreide, Blatt- und Stielgemüse, Sproßgemüse, Kohlgemüse 21; Arzneipflanzen, Wurzelgemüse, Zwiebelgemüse, Hülsenfrüchte, Obst 14; Kartoffeln, Ölfrüchte, Zuckerrüben, Futterpflanzen 7; Fruchtgemüse 4 Tage. Bei abdriftkontaminierten Kulturen: Lebensmittel 14, Futtermittel 7 Tage.

2.5. Proximpham

$$C_6H_5-NH-C(=O)-O-N=C(CH_3)_2$$

Propanon-oxim-phenylcarbamat bildet farblose Kristalle, die wenig löslich in Wasser, leicht löslich in den meisten organischen Lösungsmitteln sind. F. = 100 °C LD_{50} (Ratte p. o.) 1540 mg/kg KM.

Das Präparat *Elbanox* enthält 9,5 % Proximpham, das Präparat *Betanil 70* 25 % Proximpham (beide Präparate sind keiner Giftabteilung zugeordnet), beide mäßig fischgiftig. Diese Präparate finden als Boden-, Boden-Blatt- und Blattbodenherbizid gegen einjährige Unkräuter Anwendung. Die im Pflanzenschutzmittelverzeichnis vorgeschriebenen Anwendungsgebote sind genau zu beachten.

Elbacim enthält 60% Proximpham, 10% Lenacil (keiner Giftabteilung zugeordnet). Bienengefährlich, mäßig fischgiftig. Gegen einjährige Unkräuter bei Beachtung der Festlegungen im PSM-Verz. zugelassen.

Symptomatik und **Therapie** siehe Carbamate, TEIL C II, nach 1.9.

3. Chlorierte Kohlenwasserstoffe

3.1. Chlorphenprop-methyl

$Cl-C_6H_4-CH_2-CHCl-COO-CH_3$

2-Chlor-3-(4-chlorphenyl)-propionsäuremethylester ist eine hellbraune Flüssigkeit mit fenchelartigem Geruch, praktisch unlöslich in Wasser, löslich in organischen Lösungsmitteln und Fetten. Es ist bienenungefährlich, aber stark fischgiftig. LD_{50} (Ratte p. o.) 1 190 mg/kg KM.

Das Präparat *Bidisin forte* (Giftabteilung 2) enthält 67,2% als Wirkstoff. Bidisin forte wird als Herbizid gegen Wildhafer im 2- bis 4-Blatt-Stadium angewendet. Zur Nachauflaufanwendung bei Winterweizen und Sommergetreide außer Hafer.

Karenzzeiten: Getreide 42 Tage. Abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 28, Futtermittel 14 Tage.

Das Präparat *Fatex* (Giftabteilung 2), enthält 80% Chlorphenprop-methyl und ist als Herbizid nach Vorschrift des PSM-Verz. anzuwenden.

Symptomatik und **Therapie** siehe nach 3.7.

3.2. Dicofol

$Cl-C_6H_4-C(OH)(CCl_3)-C_6H_4-Cl$

Dicofol, auch als Kelthane bezeichnet, 2,2,2-Trichlor-1,1-bis-(4-chlorphenyl)-ethanol, ist eine kristalline Masse, in Wasser unlöslich. F. = 79 °C. Es ist bienenungefährlich, mäßig fischgiftig. LD_{50} (Ratte p. o.) 780 mg/kg KM.

Das Präparat *Milbol EC* (keiner Giftabteilung zugeordnet) enthält 18,5% Dicofol. Es ist bei Beachtung der Festlegungen im PSM-Verz. zugelassen gegen Spinnmilben, Spinnmilben an Kulturen unter Glas und Plasten sowie Weichhautmilben.

Karenzzeiten: Blatt- und Stielgemüse, Hopfen 21; Obst, Hülsenfrüchte, Wurzelgemüse 14; Fruchtgemüse im Freiland 7; Fruchtgemüse unter Glas und Plasten

3 Tage. Abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 14, Futtermitel 3 Tage. Nicht zugelassen bei Kulturen für Kindernahrung.

bercema-Akafunin enthält außer 15% Carbaryl und 30% Zineb 5% Dicofol, ist bienengefährlich und stark fischgiftig und als Fungizid gegen Schorf an Kernobst, als Insektizid gegen beißende Insekten im Obstbau und gegen Apfelwickler, als Akarizid gegen Spinnmilben im Obstbau zugelassen. Karenzzeiten: Kulturen für Kindernahrung 28 Tage; Obstbau 14 Tage, abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 14, Futtermittel 3 Tage. Anwendungsbegrenzung: Einsatz im Obstbau erst 21 Tage nach der Blüte.

Pflanzol-Kaltnebel, -Spray, -Rosenspray enthalten Dicofol, Lindan, Pyrethrumextrakt und Piperonylbutoxid in unterschiedlichen Konzentrationen. Alle 3 Präparate sind keiner Giftabteilung zugeordnet und stark fischgiftig. Pflanzol-Kaltnebel ist im Kaltnebelverfahren gegen Blattläuse und Weiße Fliege an Kulturen unter Glas und Plasten 5,0 bis 7,5 ml/m^2 unverdünnt zugelassen.

Karenzzeiten: Blatt- und Stielgemüse, Kohlgemüse, Wurzelgemüse 14; Fruchtgemüse 3 Tage. Anwendungsbegrenzungen: Keine Zulassung bei Kulturen für Kindernahrung; keine Zulassung für Frühmöhren, Frührettich, Radies.

Gegen saugende Insekten und Spinnmilben an Rosen ist Pflanzol-Rosenspray zugelassen, an Zimmerpflanzen Pflanzolspray.

Symptomatik und **Therapie** siehe nach 3.7.

3.3. Dichlordiphenyltrichlorethan (DDT)

1,1,1-Trichlor-2,2-bis(4-chlor-phenyl)ethan ist ein weißes, in Wasser unlösliches Pulver. $MAK_D = MAK_K = 1 mg/m^3$ (TGL 32610). LD_{50} (Ratte p.o.) 250 mg/kg KM.

Das Präparat *bercema-Aero-Super* (Giftabteilung 2), das außer 4% Lindan 17% DDT enhält, ist eine minderbienengefährliche und stark fischgiftige, ölige Flüssigkeit. Sie ist als Insektizid gegen beißende Insekten im Forst für Luftfahrzeuge zugelassen. Karenzzeit für wildwachsende Beeren und Pilze 60 Tage. Anwendungsbegrenzung: Zugelassen nur bis 30. April.

Das Präparat *bercema-Spritzaktiv-Emulsion* (Giftabteilung 2), enthält 15% DDT und 8,5% Lindan, es ist bienengefährlich und stark fischgiftig, zugelassen gegen Borkenkäfer im Forst zur Stapel- und Polterbegiftung. Anwendungsbegrenzung: Zugelassen nur bis 30. April.

bercema-Becosal mit 58% DDT, stark fischgiftig, (Giftabteilung 2) ist zugelassen gegen Zwiebelfliege 350 g/kg Saatgut zur Inkrustierung von Zwiebelsamen. Mit Giften (DDT) inkrustierte Samen sind Schadstoffe, deren Festlegungen sie unterliegen. Eine notwendige schadlose Beseitigung hat nur über den Rat des Bezirkes zu erfolgen.

Symptomatik und **Therapie** siehe nach 3.7.

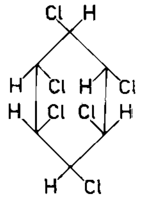
3.4. Kelevan

Delta-[5-hydroxy-1,2,3,4,6,7,8,9,10,10-decachlorpentacyclo ($5.3.0.0^{2,6}.0^{3,9}.0^{4,8}$)-decyl]-lävulinsäureethylester. Die kristalline Substanz ist unlöslich in Wasser in den meisten organischen Lösungsmitteln löslich.

Kelevan ist in der Abteilung 2 des Giftverzeichnisses aufgeführt, aber im PSM-Verz. nicht enthalten und somit nicht zugelassen. LD_{50} (Ratte p. o.) 410mg/kg KM.

Symptomatik und **Therapie** siehe nach 3.7.

3.5. Lindan



γ-1,2,3,4,5,6-Hexachlorcyclohexan ist ein weißes, kristallines Pulver, das in reiner Form geruchlos ist, in Wasser unlöslich, in Ethanol wenig löslich, jedoch gut löslich in Benzen und Aceton. F. = 113 °C. Es ist bienengefährlich und fischtoxisch. Der Schwellenwert für Regenbogenforelle beträgt 0,1 mg/l, für Hecht 0,01 mg/l. MAK_D = 0,2 mg/m³, MAK_K = 0,5 mg/m³ gemäß TGL 32610; LD_{50} (Ratte p.o.) 188 mg/kg KM.

3.5.1. Präparate der Giftabteilung 2

3.5.1.1. bercema-Spritz-Lindan 50

Giftabteilung 2. Enthält 50% Lindan. Es ist bienengefährlich und stark fischgiftig und ist als Insektizid zugelassen gegen

1. beißende Insekten,
2. Kartoffelkäfer,
3. Rapserdfloh und Kohlgallenrüßler 100 g/kg Raps- und Rübsensamen zur Inkrustierung,
4. Luzerneblütengallmücke und Luzernesproßgallmücke im Luzernesamenbau (vor dem Austrieb der Luzerne),
5. Möhrenfliege 300 g/kg Saatgut zur Inkrustierung,
6. Erdraupen,
7. Großen Rapsstengelrüßler,

8. rindenbrütende Borkenkäfer, holzbrütende Borkenkäfer,
9. Fichtenborkenkäfer zur Stubben- und Stockumkreisbehandlung.

Karenzzeiten: Getreide 90; Ölfrüchte 35; Obst und Arzneipflanzen, Gemüse 28; Zuckerrüben, Kartoffeln, Futterpflanzen 21 Tage. Abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 21, Futtermittel 14 Tage. Anwendungsbegrenzungen: Nicht zugelassen für Radies, Frührettich und Frühmöhren sowie Kulturen für Kindernahrung. Speziell bei Erdraupenbekämpfung: Kohlgemüse, Zwiebelgemüse 49; Kartoffeln, Zuckerrüben und Futterpflanzen 42 Tage. Abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 35, Futtermittel 21 Tage. Anwendungsbegrenzung: Nicht zugelassen zur Erdraupenbekämpfung für alle übrigen Kulturen.

Symptomatik und **Therapie** siehe nach 3.7.

3.5.1.2. HL-Spritz- und Gießmittel

Giftabteilung 2. Enthält 12% Lindan in öliger Lösung. Es ist bienengefährlich und stark fischfgiftig und ist zugelassen gegen

1. beißende Insekten,
2. Sägewespen,
3. Kohl- und Rettichfliegen an Kohl,
4. Drahtwürmer,
5. Mehlige Kohlblattlaus,
6. Engerlinge in Kiefernjungpflanzen.

Karenzzeiten: Getreide 90; Ölfrüchte 35; Gemüse, Obst 28; Zuckerrüben, Kartoffeln, Futterpflanzen 21 Tage. Abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 21, Futtermittel 14 Tage. Anwendungsbegrenzung: Nicht zugelassen bei Kulturen für Kindernahrung und Arzneipflanzen. Nicht zugelassen für Frühmöhren, Frührettich, Radies. Speziell zur Bekämpfung von Sägewespen und Mehliger Kohlblattlaus: Obst, Kohlgemüse 35 Tage; speziell zur Drahtwurmbekämpfung: Kartoffeln, Zuckerrüben, Futterpflanzen 90 Tage; alle übrigen Kulturen nicht zugelassen, Nachbauverbot für Kulturen für Kindernahrung 12 Monate, abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 35, Futtermittel 21 Tage.

Symptomatik und **Therapie** siehe nach 3.7.

3.5.1.3. Delicia-Spezial-Aerosol

Giftabteilung 2. Enthält 5,2% Lindan, 0,1% Pyrethrumextrakt, 0,2% Piperonylbutoxid und ist stark fischgiftig. Es ist zugelassen im Kaltnebelverfahren in leeren Lagerräumen und Transportmitteln gegen

1. Imagines der Lepidopteren-Arten 1,5 bis 2 ml/m^2,
2. Imagines der Käferarten 3 ml/m^2.

Karenzzeit: Leerraumentwesung 10 Tage (gründliche Durchlüftung und Reinigung erforderlich),

3. Bettwanzen, Schaben, Silberfischchen 1,5 bis 3 ml/m³.
Symptomatik und **Therapie** siehe nach 3.7.

3.5.1.4. Mittel zur Inkrustierung

Mit Gift kontaminiertes Saatgut gilt als Giftschadstoff. Eine notwendige schadlose Beseitigung muß über den Rat des Bezirkes durchgeführt werden.
bercema-Raps-Inkrustiermittel (Giftabteilung 2) enhält 67% Lindan. Es ist stark fischgiftig. Zugelassen gegen
1. Rapserdfloh und Kohlgallenrüßler 75 bis 100 g/kg Raps- und Rübsensamen,
2. Kohl- und Rettichfliege an Kohl,
Kohlgallenrüßler und Kohltriebrüßler 100 g/kg Kohlsamen (nur bei Drillsaat),
3. Möhrenfliege 200 g/kg Saatgut,
4. tierische Auflaufschaderreger, einschließlich Moosknopfkäfer, an Zucker- und Futterrüben 900 g/100 kg Saatgut, außer bei Moosknopfkäfer 600 g/100 kg Saatgut.
Anwendungsbegrenzung: Nicht zugelassen für Frühmöhren.
Dratex (Giftabteilung 2) enthält 15% Lindan, ist bienengefährlich und mäßig fischgiftig. Der Puder ist zugelassen gegen Drahtwürmer 100 g/100 kg Getreidesaatgut, 500 g/100 kg Rübensaatgut, 200 g/100 kg Hülsenfruchtsaatgut, jeweils zur Saatgutpuderung.
Symptomatik und **Therapie** siehe nach 3.7.

3.5.2. Präparate ohne Giftabteilung, aber mit Karenzzeiten

Arbitex-Staub (1% Lindan), stark fischgiftig, zugelassen gegen beißende Insekten, einschließlich Kartoffelkäfer.
Karenzzeiten: Getreide 90; Ölfrüchte 35; Obst, Kohlgemüse, Blatt- und Stielgemüse, Sproßgemüse, Wurzelgemüse, Zwiegelgemüse, Arzneipflanzen 28; Kartoffeln, Zuckerrüben, Fruchtgemüse, Hülsenfrüchte, Futterpflanzen 21 Tage. Abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 21, Futtermittel 14 Tage. Anwendungsbegrenzung: Keine Zulassung für Kulturen für Kindernahrung. Nicht zugelassen für Frühmöhren, Frührettich, Radies.
Zugelassen gegen Ameisen im Hausbereich, Bettwanzen, Flöhe, Schaben, Silberfischchen zum Verstäuben 2–3 g/m².
Symptomatik und **Therapie** siehe nach 3.7.

bercema-Ditox (4% Lindan + 17% Methoxychlor), in öliger Flüssigkeit, minderbienengefährlich, stark fischgiftig, bei Beachtung der Festlegungen im PSM-Verz. zugelassen gegen
1. Kartoffelkäfer,

2. Erdflöhe in Raps,
3. Großen Rapsstengelrüßler,
4. Getreidelaufkäfer,
5. Rapsglanzkäfer,
6. Kohlschotenmücke und Kohlschotenrüßler,
7. Erbsenwickler,
8. Blattwespenlarven und Raupen (außer Kiefernspinner) im Forst,

Karenzzeiten: Getreide 90; Ölfrüchte, Hülsenfrüchte 35; Kartoffeln, wildwachsende Beeren und Pilze im Forst 21 Tage. Abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 21, Futtermittel 14 Tage.

Ferner ist bercema-Ditox zugelassen gegen Stechmücken im Freiland.

Symptomatik und **Therapie** siehe nach 3.7.

bercema-Lindan-Sprüh (6% Lindan) in öliger Flüssigkeit, bienengefährlich, stark fischgiftig, zugelassen bei Beachtung der Festlegungen im PSM-Verz. gegen

1. Kartoffelkäfer,
2. Großen Rapsstengelrüßler,
3. beißende Insekten im Forst,

Karenzzeiten: Ölfrüchte 35; Kartoffeln, wildwachsende Beeren und Pilze 21 Tage. Abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 21, Futtermittel 14 Tage.

4. Stechmücken im Freiland.

Symptomatik und **Therapie** siehe nach 3.7.

bercema-Ruscalin (1,5% Lindan.) Es ist stark fischgiftig und ist unter Beachtung der Festlegungen im PSM-Verz. als Insektizid zugelassen gegen

1. Kohl- und Rettichfliegen an Kohl, Kohlgallenrüßler, Kohltriebrüßler,
2. Schadinsekten im Champignonanbau,
3. Drahtwürmer,
4. Engerlinge und andere Bodenschädlinge in Baumschulen und im Forst,
5. Engerlinge und Kiefernsaateule in Kiefernjungpflanzungen.

Karenzzeiten: Fruchtgemüse (Champignon), Kohlgemüse 21 Tage; speziell bei Drahtwurmbekämpfung: Kartoffeln, Zuckerrüben, Wurzelgemüse, Futterpflanzen 42; Kohlgemüse, Zwiebelgemüse 28 Tage. Anwendungsbegrenzung: Keine Zulassung bei Kulturen für Kindernahrung. Nicht zugelassen bei Frühmöhren, Frührettich, Radies.

Symptomatik und **Therapie** siehe nach 3.7.

Ruscalin SP (1,5% Lindan), stark fischgiftig. Bei Beachtung der Festlegungen im PSM-Verz. zugelassen gegen Kohl- und Rettichfliegen an Kohl; Kohlgallenrüßler, Kohltriebrüßler.

Karenzzeit: Kohlgemüse 28 Tage.

Symptomatik und **Therapie** siehe nach 3.7.

bercema-Soltax enthält 28 % Methoxychlor und 6,5 % Lindan, ist minderbienengefährlich und stark fischgiftig. Das Emulsionskonzentrat ist als Insektizid bei Beachtung der Festlegungen im PSM-Verz. zugelassen gegen

1. beißende Insekten im Feld- und Obstbau,
2. beißende Insekten im Feldbau für Luftfahrzeuge,
3. Getreidelaufkäfer,
4. Kartoffelkäfer für Bodenmaschinen und Luftfahrzeuge,
5. Erdflöhe an Raps für Luftfahrzeuge,
6. Kohlschotenmücke und Kohlschotenrüßler (außerhalb der Bienenflugzeit) für Luftfahrzeuge,
7. Erbsenwickler für Luftfahrzeuge,
8. überwinternde Stadien schädlicher Insekten im Obstbau zur Austriebsspritzung für Bodenmaschinen und für Luftfahrzeuge,
9. Sägewespen,
10. Weiße Fliege an Kulturen unter Glas und Plasten,
11. Luzernerüßler an Hopfen 0,3 % Brüheaufwandmenge 1 l/Stock im Gießverfahren,
12. Blattwespenlarven und Schmetterlingsraupen (außer Kiefernspinner) im Forst für Luftfahrzeuge,
13. Großen Rapsstengelrüßler,
14. Rapsglanzkäfer,

Karenzzeiten: Getreide 90; Wurzelgemüse 42; Ölfrüchte, Obst, Fruchtgemüse, Hülsenfrüchte, Kohlgemüse, Sproßgemüse, Blatt- und Stielgemüse, Zwiebelgemüse 35; Hopfen, im Forst wildwachsende Beeren und Pilze 28; Kartoffeln, Zuckerrüben, Futterpflanzen 21 Tage. Abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 21, Futtermittel 14 Tage. Anwendungsbegrenzung: Nicht zugelassen bei Kulturen für Kindernahrung und Arzneipflanzen. Nicht zugelassen bei Frühmöhren, Frührettich, Radies.

15. Stechmücken im Freiland.

Symptomatik und **Therapie** siehe nach 3.7.

Delicia-Py-Aerosol 61 (0,2 % Lindan + 0,65 % Pyrethrumexakt + 1,4 % Piperonylbutoxid) ist eine ölige Flüssigkeit, stark fischgiftig, zugelassen für das Kaltnebelverfahren in leeren Lagerräumen und Transportmitteln gegen Imagines der Lepidopteren-Arten 1,5 bis 2 ml/m^2 und gegen Imagines der Käferarten 3 ml/m^2.

Karenzzeit: Bei Leerraumentwesung 10 Tage, gründliche Durchlüftung und Reinigung erforderlich.

Ferner zugelassen gegen

Ameisen im Hausbereich, Fliegen, Flöhe, Steckmücken zum Vernebeln von 1,5–2,0 ml/m^3.

Bettwanzen und Schaben zum Vernebeln von 3,0 ml/m^3.

Symptomatik und **Therapie** siehe nach 3.7.

3.5.3. Präparate ohne Giftabteilung und ohne Karenzzeiten

Pflanzol-Spray, Pflanzol-Rosenspray und Pflanzol-Kaltnebel siehe bei 3.2. Dicofol.

Delicia-Texyl-Druckzerstäuber enthält 0,6% Camphechlor + 1,4% Lindan, ist stark fischgiftig, zugelassen zum Feinsprühen gegen Ameisen im Hausbereich, Bettwanzen, Flöhe, Schaben, Silberfischchen.

Delicia-Tipp-fix B enthält 1% Lindan + 0,02% Bioallethrin und ist zum Feinsprühen gegen Fliegen, Stechmücken, Wespen zugelassen.

Delicia-Delitex-Puder enthält 1% Lindan, ist mäßig fischgiftig und zum Verstäuben gegen Flöhe zugelassen.

Symptomatik und **Therapie** siehe nach 3.7.

3.6. Polychlorcamphen (Camphechlor)

Cl
Cl H H Cl — CCl_2 — CH_3 CH_3 CH_2Cl Cl
Cl

$C_{10}H_{10}Cl_8$ ist eine Mischung chlorierter Camphene, vornehmlich besteht es aus Octachlorcamphen. Es stellt eine wachsartige Substanz mit leichtem Terpengeruch dar, unlöslich in Wasser, aber gut löslich in organischen Lösungsmitteln. Es wirkt als Fraß- und Kontaktgift mit geringer Anfangs-, aber großer Dauerwirkung. Es wird gegen beißende Insekten angewandt, ferner als Rodentizid gegen Erd- und Feldmäuse. Da es Bienen nicht gefährdet, kann es noch zur Blütezeit angewendet werden. Dagegen ist es auch in größten Verdünnungen äußerst toxisch für Fische und auch Fischnährtiere wie Daphnien, Kleinkrebse u. a. Chlorcamphen darf also, auch in kleinster Menge, nicht in Gewässer gelangen. LD_{50} (Ratte p. o.) 300 mg/kg KM.

Melipax-Aero konz. (Giftabteilung 2), 811 g/l Camphechlor, ist eine ölige Flüssigkeit, stark fischgiftig. Es ist bei Beachtung der Festlegungen im PSM-Verz. zugelassen gegen Kohlschotenmücke und Kohlschotenrüßler. Karenzzeit: Ölfrüchte 60 Tage. Abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 28, Futtermittel 21 Tage.

Delicia-Fribal-Emulsion (Giftabteilung 2) ist ein emulgierbares Konzentrat mit 50% Camphechlor, stark fischgiftig. Es ist bei Beachtung der Festlegungen im PSM-Verz. zugelassen gegen

1. beißende Insekten,
2. Spitzmausrüßler in Rotklee-Vermehrungsbeständen.

Karenzzeiten und Anwendungsbegrenzungen bei 1 und 2: Obst 35; Kartoffeln, Ölfrüchte, Zuckerrüben, Futterpflanzen 28 Tage (bei Einsatz gegen Spitzmausrüßler 35 Tage); Stroh und Spreu nicht an laktierende Tiere verfüttern. Abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 28, Futtermittel 21 Tage. Anwendungsbe-

grenzungen: Nicht zugelassen für Getreide, Gemüse, Arzneipflanzen, Kulturen für Kindernahrung.

Weiterhin zugelassen gegen 3. Erdmaus, 4. Feldmaus.

Karenzzeiten und Anwendungsbegrenzungen bei 3 und 4: Futterpflanzen 150 (bei Anwendung im Herbst), 60 (bei Anwendung von März bis Mai), 35 Tage (bei Anwendung von Juni bis August); Getreide 120; Ölfrüchte 60 Tage.

Melipax-Spritzmittel (Giftabteilung 2), ein emulgierbares Konzentrat mit einem Gehalt von 50% Camphechlor, stark fischgiftig. Bei Beachtung der Festlegungen im PSM-Verz. zugelassen gegen

1. beißende Insekten,
2. Luzerneblütengallmücke im Luzernesamenbau (bei Blühbeginn),
3. Spitzmausrüßler in Rotkleevermehrungsbeständen.

Karenzzeiten und Anwendungsbegrenzungen wie bei Delicia-Fribal-Emulsion zu 1 und 2.

Weiterhin zugelassen gegen 4. Erdmaus, 5. Feldmaus.

Karenzzeiten und Anwendungsbegrenzungen wie bei Delicia-Fribal-Emulsion zu 3 und 4.

Melipax EC 60 (Giftabteilung 2) ist ein emulgierbares Konzentrat mit einem Gehalt von 720 g/l Camphechlor, stark fischgiftig. Es ist zugelassen gegen

1. beißende Insekten,
2. Kohlschotenmücke und Kohlschotenrüßler,
3. Apfelsägewespe.

Karenzzeiten und Anwendungsbegrenzungen wie bei Delicia-Fribal-Emulsion zu 1 und 2.

4. Erdmaus, 5. Feldmaus.

Karenzzeiten und Anwendungsbegrenzungen wie bei Delicia-Fribal-Emulsion zu 3 und 4.

Melipax-Stäubemittel (keiner Giftabteilung zugeordnet). Das Pulver enthält 10% Camphechlor. Stark fischgiftig, zugelassen gegen

1. beißende Insekten,

Karenzzeiten und Anwendungsbegrenzungen wie bei Delicia-Fribal-Emulsion zu 1 und 2.

2. Erd- und Feldmaus nach Vorschrift des PSM-Verzeichnisses.

Karenzzeiten und Anwendungsbegrenzungen wie bei Delicia-Fribal-Emulsion zu 3 und 4.

Keine Einstufung in eine Giftabteilung erfahren Präparate, die äußerst geringe Mengen Camphechlor enthalten, wie *Delicia-Texyl-Druckzerstäuber* mit 0,6% Gehalt.

Die für den Export hergestellten Präparate *Melipax P 75, P 90, X 90, Ax 90, X 95* sind alle der Giftabteilung 2 zugeordnet.

Symptomatik und Therapie der Vergiftungen durch chlorierte Kohlenwasserstoffe. Die Vergiftungserscheinungen entsprechen denen von chlorierten Koh-

lenwasserstoffen, siehe nach 3.7., ebenso wie die therapeutischen Maßnahmen, siehe TEIL D I, nach 8.10.

3.7. Polychlorpinen

Ausgangsprodukt ist Pinen, ein farbloses Öl und Hauptbestandteil des Terpentinöls. 2,6-Trimethylbicyclo-(3,1,1)-heptan. Das chlorierte Pinen wird als Polychlorpinen bezeichnet und dient als Ersatz für Polychlorcamphen. Es ist bienenungefährlich. LD_{50} (Ratte p.o.) 220 mg/kg KM.

Symptomatik der chlorierten Kohlenwasserstoffe. Die akuten Vergiftungssymptome sind zunehmende Unruhe, Kribbelgefühl, Taubheitsgefühl an der Zunge, gesteigerte Empfindlichkeit gegen Lichtreiz, Schwindelgefühl, Kopfschmerzen, Zuckungen der Augenlider und des Kopfes, Gleichgewichtsstörungen, Sprachverwirrung, tonisch-klonische Krämpfe, Delirien und Bewußtlosigkeit. Bei oraler Aufnahme zeigen sich Erbrechen, Durchfall, Magen- und Darmkrämpfe.

Als chronische Vergiftungssymptome sind Appetitlosigkeit, Abmagerung, Anämie, Muskelschwäche, Tremor, Polyneuritis, Leberschädigung, Herzbeschwerden und psychische Erscheinungen zu beachten.

Therapie der chlorierten Kohlenwasserstoffe siehe Halogenkohlenwasserstoffe TEIL D I, nach 8.10.

4. Halogenierte Phenoxycarbonsäuren

4.1. 2,4-DB, 4-(2,4-Dichlorphenoxy)-buttersäure

$$Cl-C_6H_3(Cl)-O-CH_2-CH_2-CH_2-COOH$$

Sie bildet farblose Kristalle, in Wasser unlöslich, zu 10 % löslich in Aceton. F. = 117 bis 119 °C. Sie ist bienenungefährlich, aber fischtoxisch. Schwellenwert für Spiegelkarpfen 40 mg/l. LD_{50} (Ratte p.o.) 700 mg/kg KM.

SYS 67 B (Giftabteilung 2) enthält 80 % 2,4-DB, ist mäßig fischgiftig und als Herbizid zugelassen gegen dikotyle Unkräuter in Getreide (außer Hafer) mit Luzerneuntersaaten, in Kamille und Luzerneblanksaaten; gegen Birken in Douglasienkulturen. Karenzzeiten: Getreide 42; Futterpflanzen 28; Arzneipflanzen 35 Tage. Abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 21, Futtermittel 14 Tage.

SYS 67 Buctril DB (keiner Giftabteilung zugeordnet), minderbienengefährlich, mäßig fischgiftig, enthält 75 g/l Bromoxylin + 400 g/l 2,4-DB und ist zugelassen gegen einjährige dikotyle Unkräuter in Getreide mit Lurzerneuntersaaten und Luzerneblanksaaten. Karenzzeiten: Getreide 42, Futterpflanzen 28 Tage. Abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 21, Futtermittel 18 Tage.

Symptomatik und **Therapie** siehe nach 4.9.

4.2. 2,4-D, 2,4-Dichlorphenoxyessigsäure

$$Cl-C_6H_3(Cl)-O-CH_2-COOH$$

Sie bildet farblose Kristalle und ist in Wasser praktisch unlöslich, in Ethanol und den meisten organischen Lösungsmitteln löslich. F. = 141 °C. Das Natriumsalz bildet farblose, wasserlösliche Kristalle, ebenso wie das Dimethylaminsalz, dessen F. = 157–159 °C beträgt. Der 2,4-D-n-Butylester ist eine schwach gelbe Flüssigkeit, in Wasser unlöslich, in organischen Lösungsmitteln löslich. Kp. = 187 °C (2 kPa). Bienenungefährlich, aber fischtoxisch. LD_{50} (Ratte p. o.) 375 mg pro kg KM.

Malzid combi (keiner Giftabteilung zugeordnet), enthält 160 g/l 2,4-DB + 232 g/l MH und ist zugelassen gegen dikotyle Unkräuter und zur Graswuchshemmung in Bahnanlagen nur mit einmaliger Anwendung im April/Mai. Ferner zur Graswuchshemmung und gegen dikotyle Unkräuter in Zierrasen zur Nachauflaufanwendung. Anwendungsbegrenzung: Futterpflanzen nicht verfüttern bzw. behandelte Flächen nicht beweiden.

Namedit (keiner Giftabteilung zugeordnet), bienenungefährlich, aber stark fischgiftig, enthält 5,5 % 2,4-D + 18,4 % Nitrofen + 21 % Fenthiuron und ist zugelassen gegen einjährige Unkräuter in Buschbohnen und mittelfrühen, mittelspäten und späten Kartoffeln.

Selest (Giftabteilung 2), bienengefährlich, stark fischgiftig, enthält in öliger Lösung 16,7 % 2,4-D + 13,5 % 2,4,5-T und ist zugelassen gegen dikotyle Unkräuter an Bahnböschungen, auf etablierten Graslandbeständen (nicht leguminosenschonend), Graslandneuansaaten ohne Leguminosen, auf forstlichen Nutzflächen, zur chemischen Böschungspflege; gegen Gehölze auf forstlichen Nutzflächen und wasserwirtschaftlichen Anlagen. Karenzzeiten: im Forst wildwachsende Beeren 60, Pilze 30, Futterpflanzen für laktierende Tiere 21, für Masttiere 14 Tage. Abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 28, Futtermittel 14 Tage.

Selest 100 (Giftabteilung 2), bienengefährlich und stark fischgiftig, enthält in öliger Lösung 41 % 2,4-D + 34 % 2,4,5-T und ist zugelassen gegen Sträucher und Laubgehölze auf forstlichen Nutzflächen. Karenzzeiten: Siehe Selest.

Spritz-Hormin (keiner Giftabteilung zugeordnet), enthält 48,5 % 2,4-D, ist bienengefährlich und mäßig fischgiftig. Es ist zugelassen gegen

1. dikotyle Unkräuter in Getreide (außer Hafer), auf etablierten Graslandbeständen, in Graslandneuansaaten ohne Leguminosen, in Mais, auf Straßennebenanlagen,
2. Horstbinsen, Juncus effusus, J. conglomeratus, in etablierten Graslandbeständen,
3. Weichlaubgewächse in Kiefern- und Fichtenkulturen ab Mitte August.

Karenzzeiten: Getreide 42, in Forst wildwachsende Beeren 28, Pilze 14, Futter-

mittel für laktierende Tiere 10, für Masttiere 7 Tage. Abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 14, Futtermittel 7 Tage.

Spritz-Hormin 600 (Giftabteilung 2) enthält 600g/l 2,4-D (methylaminsalz). Fischungiftig. Das Wirkungsspektrum entspricht etwa dem von Spritz-Hormin. Die Vorschriften des PSM-Verz. sind genau zu befolgen. Die Karenzzeiten sind die gleichen wie bei Spritz-Hormin.

Spritz-Hormit (keiner Giftabteilung zugeordnet), bienenungefährlich, mäßig fischgiftig, enthält 90 % 2,4-D und ist zugelassen gegen

1. dikotyle Unkräuter in TGL-gerechten Baumobstanlagen – (außer Birnen) und Johannisbeeranlagen, in Getreide (außer Hafer) mit Luzerneuntersaaten, auf etablierten Graslandbeständen, auf Gaslandneuansaaten (ohne Leguminosen), in Mais, auf Straßennebenanlagen,
2. Horstbinsen auf etablierten Graslandbeständen,
3. Weichlaubgehölze in Kiefern- und Fichtenkulturen ab Mitte August.

Karenzzeiten: Getreide 42, Obst 28, im Forst wildwachsende Beeren 28, Pilze 14, Futterpflanzen für laktierende Tiere 10, für Masttiere 7 Tage. Abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 14, Futtermittel 7 Tage.

Ferner ist Spritz-Hormit zugelassen zur Induktion männlicher und weiblicher Blüten gemäß Anweisungsrichtlinien des Institutes für Forstwissenschaften Eberswalde.

Woldusin (keiner Giftabteilung zugeordnet), mäßig fischgiftig, enthält 56% 2,4-D und ist zugelassen gegen

1. dikotyle Unkräuter in Getreide (außer Hafer), in etablierten Graslandbeständen, in Graslandneuansaaten ohne Leguminosen,
2. Horstbinsen in etablierten Graslandbeständen.

Karenzzeiten: Getreide 42, Futterpflanzen für laktierende Tiere 10, für Masttiere 7 Tage. Abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 21, Futtermittel 7 Tage.

Hormest T (Giftabteilung 2) enthält 2,4-D und 2,4,5-T. Die Herstellung dieses Präparats erfolgt nur vorübergehend.

Symptomatik und **Therapie** siehe nach 4.9.

4.3. 2,4-DP, Dichlorprop

Cl–C₆H₃(Cl)–O–CH(CH₃)–COOH

2-(2,4-Dichlorphenoxy)-propionsäure bildet farblose Kristalle, die in Wasser praktisch unlöslich sind. F. = 118 °C. Das Natrium-, Kalium- und Diethanolaminsalz ist in Wasser löslich. Bienenungefährlich, aber fischtoxisch. LD_{50} (Ratte p.o.) 800 mg/kg KM.

Basagran DP siehe bei Bentazon 8.2.

SYS 67 Buctril P (Giftabteilung 2), bienenungefährlich, mäßig fischgiftig, enthält 75 g/l Bromoxynil + 22g/l Dichlorprop und ist zugelassen gegen einjährige dikotyle Unkräuter in Getreide und in Serradella-Vermehrungsbeständen.

Karenzzeiten: Getreide 42, abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 28, Futtermittel 21 Tage.

SYS 67 Gebifan (Giftabteilung 2), mäßig fischgiftig, enthält 610 g/l Dichlorprop und ist unter Beachtung der Festlegungen im PSM-Verz. zugelassen gegen

1. dikotyle Unkräuter in TGL-gerechten Baumobstanlagen (außer Birnen), in Getreide, in etablierten Graslandbeständen, in Graslandneuansaaten ohne Leguminosen, in Gräservermehrungen im Ansaatjahr in Blank- oder Untersaaten in Getreide, in Gräservermehrungen im Samennutzungsjahr, in TGL-gerechten Johannisberanlagen, in Rosen (Mai bis September), in Serradella-Vermehrungsbeständen, in Wintergerste, bei der chemischen Böschungspflege,
2. dikotyle Überwasser- und Schwimmblattpflanzen bei der chemischen Sohlenbehandlung.

Karenzzeiten: Getreide 42; Obst 35; Futterpflanzen für laktierende Tiere 10, für Masttiere 7 Tage. Abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 21, Futtermittel 7 Tage.

SYS 67 PROP (keiner Giftabteilung zugeordnet), bienenungefährlich, fischungiftig, enthält 500g/l Dichlorprop und ist zugelassen gegen

1. dikotyle Unkräuter in TGL-gerechten Baumobstanlagen (außer Birnen), in Getreide, in etablierten Graslandbeständen, in Graslandneuansaaten ohne Leguminosen, in Gräservermehrungen im Samennutzungsjahr, in TGL-gerechten Johannisbeeranlagen, in Serradella-Vermehrungsbeständen, in Wintergerste, zur chemischen Böschungspflege,
2. dikotyle Überwasser- und Schwimmblattpflanzen zur chemischen Sohlenbehandlung.

Karenzzeiten: Getreide 42, Obst 35, Futterpflanzen für laktierende Tiere 10, für Masttiere 7 Tage. Abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 21, Futtermittel 7 Tage.

SYS 67 PROP PLUS (keiner Giftabteilung zugeordnet), bienenungefährlich und fischungiftig, enthält 375 g/l Dichlorprop + 125 g/l MCPA und ist zugelassen gegen dikotyle Unkräuter in Getreide, in Wintergerste für Starrflügler, in Wintergetreide, zur chemischen Böschungspflege.

Karenzzeiten: Getreide 42, abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 21, Futtermittel 7 Tage.

SYS 67 Ramex (keiner Giftabteilung zugeordnet), bienenungefährlich und fischungiftig, enthält 180 g/l Dichlorprop + 70 g/l MCPA und ist zugelassen gegen dikotyle Unkräuter zur chemischen Böschungspflege, in Zierrasen (Mai bis September).

SYS Wimex (keiner Giftabteilung zugeordnet) enthält 50 g/l Dicamba + 450 g/l Dichlorprop. Minderbienengefährlich, mäßig fischgiftig. Ist bei Beachtung der Festlegungen im PSM-Verz. zugelassen gegen großblättrige Ampferarten (Rumex crispus und Rumex obtusifolius) im Saatgrasland.

Karenzzeiten: Futterpflanzen für laktierende Tiere 14, für Masttiere 10 Tage. Abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 28, Futtermittel 7 Tage.

Symptomatik und **Therapie** siehe nach 4.9.

4.4. CMPP, Mecoprop

Cl—⟨ring⟩—O—CH—COOH (ring: CH_3; CH: CH_3)

2-(4-Chlor-2-methylphenoxy)-propionsäure bildet farblose Kristalle, in Wasser fast unlöslich. F. = 94 bis 95 °C. Das Natrium-, Kalium- Diethanolaminsalz ist in Wasser gut löslich. Es ist bienenungefährlich, aber fischtoxisch. LD_{50} (Ratte p. o.) 650 mg/kg KM.

SYS 67 Actril C (keiner Giftabteilung zugeordnet), minderbienengefährlich, mäßig fischgiftig, enthält 75 g/l Ioxynil + 225 g/l Mecoprop. Es ist zugelassen gegen einjährige dikotyle Unkräuter in Ackergras (ohne Leguminosen), in Grasvermehrungen, in Grasland ohne Leguminosen, in etablierten Graslandbeständen (ohne Leguminosen), in Sommergetreide, in Wintergerste für Luftfahrzeuge, in Wintergetreide, in Vermehrungsbeständen von Wiesenlieschgras, zur chemischen Böschungspflege.

Karenzzeiten: Getreide 60, Futterpflanzen für laktierende Tiere 10, für Masttiere 7 Tage. Abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 28, Futtermittel 7 Tage.

SYS 67 MPROP (keiner Giftabteilung zugeordnet), bienenungefährlich, mäßig fischgiftig, enthält 500g/l Mecoprop und ist zugelassen gegen dikotyle Unkräuter in TGL-gerechten Baumobstanlagen (außer Birnen), in Getreide (außer Roggen), in etablierten Graslandbeständen, in Graslandneuansaaten ohne Leguminosen, in Grassamenvermehrungen im Ansaatjahr, in Blank- oder Untersaaten in Getreide, in Grassamenvermehrungen im Samennutzungsjahr, in TGL-gerechten Johannisbeeranlagen, in Wintergerste für Luftfahrzeuge, zur chemischen Böschungspflege; gegen dikotyle Überwasser- und Schwimmblattpflanzen zur chemischen Sohlenbehandlung.

Karenzzeiten: Getreide 42, Obst 35, Futterpflanzen für laktierende Tiere 10, für Masttiere 7 Tage. Abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 28, Futtermittel 7 Tage.

SYS Mecmin (keiner Giftabteilung zugeordnet) enthält 607 g/l Mecoprop. Das Präparat besitzt einen p_H-Wert von 8,5–10 und wirkt daher als Lauge. Durch Spritzer in Mitleidenschaft gezogene Augen sind sofort entsprechend TEIL E I 1.2. durch Spülen zu behandeln.

Bei Beachtung der Festlegungen im PSM-Verz. ist das Präparat zugelassen.

1. Gegen dikotyle Unkräuter in TGL-gerechten Baumobstanlagen (außer Birne), in Getreide (außer Roggen), in etablierten Graslandbeständen, in Graslandneuansaaten ohne Leguminosen, in Grassamenvermehrungen im Samen-Nutzungsjahr, in TGL-gerechten Johannisbeeranlagen, in Wintergerste, bei der chemischen Böschungspflege,
2. gegen dikotyle Überwasser- und Schwimmblattpflanzen bei der chemischen Sohlenbehandlung.

Karenzzeiten: Getreide 42; Obst 35; Futterpflanzen für laktierende Tiere 10, für Masttiere 7 Tage. Abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 28, Futtermittel 7 Tage.

SYS 67 Oxytril C (Giftabteilung 2), minderbienengefährlich, mäßig fischgiftig, enthält 45 g/l Bromoxynil + 45 g/l Ioxynil + 225 g/l Mecoprop und ist zugelassen gegen einjährige dikotyle Unkräuter in Ackergras (ohne Leguminosen) im Ansaatjahr, in Getreide (auch im Herbst), in Gräservermehrungen, in Grasland (ohne Leguminosen) im Ansaatjahr, in etablierten Graslandbeständen (ohne Leguminosen), in Wintergerste im Herbst zum Einsatz für Starrflügler (Spritzverfahren) und Luftfahrzeuge (Spritz- und Sprühverfahren), in Vermehrungsbeständen von Wiesenlieschgras.

Karenzzeiten: Getreide 42, Futterpflanzen 28 Tage. Abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 28, Futtermittel 21 Tage.

Symptomatik und **Therapie** siehe nach 4.9.

4.5. MCPB, Methylchlorphenoxybuttersäure

$$Cl-C_6H_3(CH_3)-OCH_2-CH_2-CH_2-COOH$$

4-(4-Chlor-2-methylphenoxy)-buttersäure bildet farblose Kristalle, in Wasser praktisch unlöslich. F. = 100 °C. Das in Wasser lösliche Natrium- und Kaliumsalz ist ein farbloses Kristallpulver, bienenungefährlich, aber fischtoxisch. LD_{50} (Ratte p.o.) 680 mg/kg KM.

SYS 67 MB (Giftabteilung 2), bienenungefährlich, mäßig fischgiftig, enthält 80 % MCPB und ist zugelassen gegen dikotyle Unkräuter in Erbsen, in etablierten Graslandbeständen leguminosenschonend, in Graslandneuansaaten mit Leguminosen, in Kamille, in Sellerie; gegen Disteln in Möhrensamenträgern; gegen Birken in Douglasienkulturen. Karenzzeiten: Wurzelgemüse 28, Futterpflanzen für laktierende Tiere 10, für Masttiere 7 Tage. Abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 21, Futtermittel 7 Tage.

SYS 67 MEB (keiner Giftabteilung zugeordnet) bienenungefährlich, mäßig fischgiftig, enthält 25 % MCPA + 50 % MCPB und ist zugelassen gegen dikotyle

Unkräuter in Getreide mit Rotkleeuntersaaten, in etablierten Graslandbeständen, in Rotkleeblanksaaten, gegen großblättrige Ampferarten in Rotklee-Vermehrungsbeständen.

Karenzzeiten: Getreide 42, Futterpflanzen für laktierende Tiere 10, für Masttiere 7 Tage. Abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 21, Futtermittel 7 Tage.

Symptomatik und **Therapie** siehe nach 4.9.

4.6. MCPA, Methylchlorphenoxyessigsäure

Cl–C₆H₃(CH₃)–O–CH₂–COOH

2-Methyl-4-chlorphenoxy-essigsäure bildet farblose Kristalle, in Wasser praktisch unlöslich. F. = 118 bis 119 °C. Das Natriumsalz ist in Wasser gut löslich. LD_{50} (Ratte p.o.) 680 mg/kg KM.

Banvel M (keiner Giftabteilung zugeordnet), fischungiftig, enthält 25 g/l Dicamba + 225 g/l MCPA und ist zugelassen gegen einjährige dikotyle Unkräuter in Sommer- und Wintergetreide. Karenzzeiten: Getreide 60, abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 21, Futtermittel 7 Tage.

SYS 67 Buctril A (Giftabteilung 2), bienengefährlich, mäßig fischgiftig, enthält 120 g/l Bromoxynil + 200 g/l MCPA und ist zugelassen gegen einjährige dikotyle Unkräuter in Ackergras ohne Leguminosen im Ansaatjahr, in Getreide, in Gräservermehrungen, in Grasland (ohne Leguminosen) im Ansaatjahr, in etablierten Graslandbeständen (ohne Leguminosen), in Wintergerste zum Einsatz für Starrflügler und Luftfahrzeuge. Karenzzeiten: Getreide 42, Futterpflanzen 28 Tage. Abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 28, Futtermittel 21 Tage.

SYS 67 Dambe (keiner Giftabteilung zugeordnet), bienenungefährlich, fischungiftig, enthält 25 g/l Dicamba + 275 g/l MCPA und ist zugelassen gegen einjährige dikotyle Unkräuter in Ackergras (ohne Leguminosen) im Ansaatjahr, in Gräservermehrungen im Ansaatjahr und im Samennutzungsjahr, in Grasland (ohne Leguminosen), in etablierten Graslandbeständen (ohne Leguminosen), in Sommer- und Wintergetreide; gegen dikotyle Unkräuter in Rasenflächen aller Art.

Karenzzeiten: Getreide 42, Futterpflanzen für laktierende Tiere 10, für Masttiere 7 Tage. Abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 28, Futtermittel 7 Tage.

SYS Makasal (keiner Giftabteilung zugeordnet) enthält 400 g/l MCPA und ist bei Beachtung der Festlegungen im PSM-Verz. zugelassen

1. gegen dikotyle Unkräuter,
   in TGL-gerechten Baumobstanlagen (außer Birnen),
   in Faserlein,

in Getreide,
in Getreide mit Rotkleeuntersaaten,
in etablierten Graslandbeständen,
in Graslandneuansaaten ohne Leguminosen,
in Grassamenvermehrungen im Ansaatjahr,
in Grassamenvermehrungen im Samennutzungsjahr,
in TGL-gerechten Johannisbeeranlagen,
in mittelfrühen, mittelspäten und späten Kartoffeln (in Vermehrungsbeständen Anwendung nur mit Genehmigung des VEB Saat- und Pflanzgut),
in Straßennebenanlagen,
zur chemischen Böschungspflege,

2. gegen Horstbinsen (Juncus effusus, Juncus conglomeratus) in etablierten Graslandbeständen,
3. gegen dikotyle Überwasser- und Schwimmblattpflanzen zur chemischen Sohlenbehandlung.

Karenzzeiten: Getreide 42; Kartoffeln 35; Obst 28; Futterpflanzen für laktierende Tiere 10, für Masttiere 7 Tage. Abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 21, Futtermittel 7 Tage.

SYS 67 ME (keiner Giftabteilung zugeordnet), bienenungefährlich, mäßig fischgiftig, enthält 80 % MCPA und ist zugelassen gegen

1. dikotyle Unkräuter in TGL-gerechten Baumobstanlagen (außer Birnen), in Faserlein, in Getreide, in Getreide mit Rotkleeuntersaaten, in etablierten Graslandbeständen, in Graslandneuansaaten ohne Leguminosen, in Grassamenvermehrungen im Ansaatjahr in Blank- oder Untersaaten in Getreide, in Grassamenvermehrungen im Samennutzungsjahr, in TGL-gerechten Johannisbeeranlagen, in mittelfrühen, mittelspäten und späten Kartoffeln, auf Straßennebenanlagen, zur chemischen Böschungspflege,
2. Horstbinsen in etablierten Graslandbeständen,
3. dikotyle Überwasser- und Schwimmblattpflanzen zur chemischen Sohlenbehandlung.

Karenzzeiten: Getreide 42, Kartoffeln 35, Obst 28, Futterpflanzen für laktierende Tiere 10, für Masttiere 7 Tage. Abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 21, Futtermittel 7 Tage.

SYS 67 ME-Amin (keiner Giftabteilung zugeordnet), bienenungefährlich, stark fischgiftig, enthält 550 g/l MCPA und ist zugelassen gegen

1. dikotyle Unkräuter in TGL-gerechten Baumobstanlagen (außer Birnen), in Faserlein, in Getreide, in Getreide mit Rotkleeuntersaaten, in etablierten Graslandbeständen, in Graslandneuansaaten ohne Leguminosen, in Grassamenvermehrungen im Ansaatjahr in Blank- und Untersaaten in Getreide, in Grassamenvermehrungen im Samennutzungsjahr, in TGL-gerechten Johannisbeeranlagen,

in mittelfrühen, mittelspäten und späten Kartoffeln, zur chemischen Böschungspflege, auf Straßennebenanlagen.

2. Horstbinsen in etablierten Graslandbeständen,

3. dikotyle Überwasser- und Schwimmblattpflanzen zur chemischen Sohlenbehandlung.

Karenzzeiten: siehe SYS 67 ME

SYS 67 ME flüssig (keiner Giftabteilung zugeordnet), bienenungefährlich, fischungiftig, enthält 300 g/l MCPA und ist zugelassen gegen dikotyle Unkräuter in Zierrasen vom Mai bis September.

SYS 67 MEB siehe 4.5. MCPB

SYS 67 Omnidel-Kombi (keiner Giftabteilung zugeordnet), bienenungefährlich, fischungiftig, enthält 79 % Dalapon + 4,9 % MCPA und ist zugelassen gegen dikotyle Unkräuter zur chemischen Böschungspflege, gegen Überwasserpflanzen zur chemischen Sohlenbehandlung.

SYS 67 PROP PLUS siehe 4.3. Dichlorprop

SYS 67 Ramex siehe 4.3. Dichlorprop

Symptomatik und **Therapie** siehe nach 4.9.

4.7. 2,4,5-T, 2,4,5-Trichlorphenoxyessigsäure

Cl (2,4,5-Trichlorphenyl)–O–CH_2–COOH

Sie bildet farblose Kristalle, die in Wasser wenig löslich sind, in organischen Lösungsmitteln löslich. F. = 158 °C. Der n-Butylester ist eine gelbliche Flüssigkeit, unlöslich in Wasser, löslich in organischen Lösungsmitteln. F. = 10 °C, Kp. über 300 °C. Die Verbindungen sind bienengefährlich und fischtoxisch. LD_{50} (Ratte p.o.) 400 mg/kg KM.

Selest und *Selest 100* siehe bei 2,4-Dichlorphenoxyessigsäure unter 4.2.

Trichlorphenoxyessigsäure ist im Giftverzeichnis in der Abteilung 2 aufgeführt und im PSM-Verz. 1984/1985 noch enthalten. Diese als Herbizid benutzte Substanz soll durch eine umweltfreundlichere ersetzt werden.

4.8. Triclopyr

3,5,6-Trichlor-pyridin-2-yl-oxyessigsäure (Giftabteilung 2) ist als Substitutionsprodukt in Aussicht genommen. Es wird im Giftverzeichnis bereits aufgeführt. LD_{50} (Ratte p.o.) männlich 729 mg/kg KM, weiblich 630 mg/kg KM. Das Präparat *Garlon 4* enthält 480 g/l Wirkstoff und wird voraussichtlich keiner Giftabteilung angehören.

Symptomatik und **Therapie** siehe nach 4.9.

4.9. Diclofop-methyl

$$Cl-C_6H_3(Cl)-O-C_6H_4-O-CH(CH_3)-C(=O)-OCH_3$$

2-[4-(2',4'-Dichlorphenoxy)-phenoxy]-propionsäure-methylester ist eine kristalline, farblose, geruchlose Substanz, praktisch unlöslich in Wasser, leicht löslich in organischen Lösungsmitteln. F. = 39 bis 41 °C, Kp. = 173 bis 175 °C bei 0,1 mbar. LD_{50} (Ratte p.o.) 563 mg/kg KM.

Das Phenoxy-Phenoxy-Propionsäure-Derivat ist ein selektives Nachauflauf-Herbizid. Die Aufnahme erfolgt durch das Blatt, auf feuchtem Boden auch geringfügig über die Wurzeln. Mit Dinoseb- und Wuchsstoff-Herbiziden zeigt sich eine Unverträglichkeit, die eine verminderte Wirkung zur Folge hat. Verträglich ist es mit herbiziden Harnstoff-Derivaten und mit Ioxynil u. a.

Das Präparat *Illoxan* (keiner Giftabteilung zugeordnet) enthält 378 g/l Diclofop-methyl. Bienenungefährlich, stark fischgiftig. Unter Beachtung der Festlegungen im PSM-Verz. ist es zugelassen

1. gegen einjährige Ungräser einschließlich Hirsearten und Wildhafer
   in Buschbohnen-Vermehrungsbeständen,
   in Chicoree-Vermehrungsbeständen,
   in Dill, Kerbel, Koriander und Kümmel,
   in Erbsen-Vermehrungsbeständen,
   in Fenchel-Vermehrungsbeständen,
   in Gartenkresse-Vermehrungsbeständen,
   in Kartoffeln,
   in gedrillten und gepflanzten Kohlgemüsearten,
   in Liebstock-Vermehrungsbeständen,
   in Möhren-Vermehrungsbeständen,
   in Petersilie,
   in Radies- und Rettich-Vermehrungsbeständen,
   in Rote Rübe-Vermehrungsbeständen,
   in Schwarzwurzel-Vermehrungsbeständen,
   in Sellerie-Vermehrungsbeständen,
   in Serradella-Vermehrungsbeständen,
   in Spinat-Vermehrungsbeständen,
   in gedrillten und gepflanzten Zwiebelgemüsearten,
   in Mohn,
   in Ackerbohnen (Futterpflanzen),
   in Ringelblumen,
2. gegen Wildhafer
   in Sommergerste,
   in Sommer- und Winterweizen.

Die Wirkung ist erst nach 8 bis 10 Tagen zu erkennen. Die Flughaferpflanzen

beginnen zu welken, zeigen chlorotische Flecken und sterben danach ab. Ein sicheres Zeichen der einsetzenden Schädigung der Gräser ist, daß sie leicht aus dem Boden gezogen werden können.

Karenzzeiten: Kartoffeln 90; Getreide 65; Arzneipflanzen 42; Kohlgemüse, Futterpflanzen 28; Gewürzpflanzen, Zwiebelgemüse 21 Tage. Abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 28, Futtermittel 21 Tage.

Symptomatik der halogenierten Phenoxycarbonsäure. Die Vergiftungserscheinungen sind Kopfschmerzen, Übelkeit, Erbrechen, Durchfälle, Kraftlosigkeit. Nach einiger Zeit stellen sich Schmerzen und Parästhesien, Muskelzuckungen, klonische Krämpfe und Lähmung in den Extremitäten ein. In schweren Vergiftungsfällen führt Bewußtlosigkeit, akutes Herz- und Kreislaufversagen zum Tod. Selbstversuche von Personen zeigen die Verträglichkeit von 0,5 g 2,4-D über 3 Wochen, während ein Suizidversuch mit 6,5 g unter Krämpfen tödlich endete. Bei Personen, die Laboratoriumstiere mit den aufgeführten halogenierten Phenoxycarbonsäuren spritzten und dadurch längere Zeit diese Substanzen einatmeten, wurde ein diabetesähnlicher Zustand mit Hyperglykämie und Glukosurie festgestellt. Dies wird als ein Eingriff dieser Substanzen in den Kohlenhydratstoffwechsel gedeutet, wie es etwa bei den Halogenessigsäureverbindungen bekannt ist. In einigen Suizidfällen wurde durch MCPA das Auftreten narkoseartiger Zustände festgestellt. Vergiftungserscheinungen analog denen von chlorierten Kohlenwasserstoffen.

Therapie der halogenierten Phenoxycarbonsäuren. Bei oraler Vergiftung sofortiges Erbrechen auslösen, Magenspülung mit medizinischer Kohleaufschwemmung. Bei wasserlöslichen Substanzen Natriumsulfat als Abführmittel, bei fettlöslicher Substanz Paraffinum subliquidum. Kontraindiziert sind fette Öle, auch Rizinusöl, Milch. Bei jedem Zwischenfall ist eine sofortige, gründliche Augenspülung (vgl. TEIL E I, 1.2.) erforderlich mit anschließender augenfachärztlicher Behandlung, schon wegen der alkalischen oder sauren Reaktion der meisten Herbizide.

Im übrigen Maßnahmen wie bei der Therapie von Vergiftungen durch Halogenkohlenwasserstoffe, siehe TEIL D I nach 8.10.

5. Organische Nitroverbindungen

Von diesen Stoffen ist in die Abteilung 2 der Gifte nur eingestuft:

Dinocap,

$OC{-}CH{=}CH{-}CH_3$, O, O_2N, CH_3, CH, C_6H_{13}, NO_2

2,4-Dinitro-6-(2-octyl)-phenylcrotonat. Es ist eine dunkelbraune Flüssigkeit, unlöslich in Wasser, mischbar mit organischen Lösungsmitteln. Kp. = 140°C (5,5 Pa). Bienenungefährlich, fischtoxisch. LD_{50} (Ratte p.o.) 980 mg/kg KM.

Die Präparate *Crotothane* und *Karathane FN-57*, beide keiner Giftabteilung zugeordnet, stark fischgiftig, enthalten 25 % bzw. 18,2 % Dinocap als Wirkstoff. Die Präparate sind als Fungizid gegen echte Mehltaupilze an Kulturen im Freiland und unter Glas und Plasten, ferner gegen echte Mehltaupilze an Obst und gegen Apfelmehltau bei Beachtung der Festlegungen im PSM-Verz. zugelassen.

Karenzzeiten: Kulturen für Kindernahrung 35; Obst, Blatt- und Stielgemüse, Arzneipflanzen 21; Hülsenfrüchte, Wurzel- und Zwiebelgemüse, Futterpflanzen 14; Fruchtgemüse 4 Tage. Abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 14, Futtermittel 7 Tage.

Anwendungsbegrenzung: Anwendung am Apfel verschiedene Konzentrationen vor und nach der Blüte.

Symptomatik und **Therapie** siehe Organische Nitroverbindungen TEIL C II. 3.

6. Phosphor-organische Verbindungen

Einige Phosphorsäureester und Phosphonsäureester sind in die Abteilung 2 der Gifte eingestuft. Auf der Suche nach für den Warmblüter möglichst ungiftigen Verbindungen wurden in der weiteren Entwicklung Phosphonsäureester gefunden. Bei diesen ist die Regel durchbrochen, daß das zentrale Phosphoratom zwei Alkoxylgruppen und eine Acylgruppe trägt. Der Grundtypus der Phosphonsäure- und Thiophosphonsäureester ist:

Grundgerüst

R_1O, O, P, R_2O, R_3 R_1O, S, P, R_2O, R_3

6.1. Butonat

$$\begin{array}{l} H_3CO \\ \quad \quad \;\; \diagdown \\ \quad \quad \quad P(=O)-CH(CCl_3)-O-C(=O)-CH_2-CH_2-CH_3 \\ \quad \quad \;\; \diagup \\ H_3CO \end{array}$$

0,0-Dimethyl-1-n-butyryloxy-2,2,2-trichlor-ethyl-phosphonat ist eine farblose Flüssigkeit mit schwach ranzigem Geruch, in Wasser gering löslich, gut löslich in organischen Lösungsmitteln. Kp. = 112 bis 114 °C (4 Pa). Es ist minderbienengefährlich und fischtoxisch. LD_{50} (Ratte p.o.) 1050 mg/kg KM. MAK_D = 2 mg/m^3, MAK_K = 4 mg/m_3 gemäß TGL 32610.

Fekama-Butonat (Giftabteilung 2), minderbienengefährlich, stark fischgiftig, enthält 85 % Butonat. Es liegt keine Zulassung im PSM-Verz. 1984/85 vor.

Fekama AT 25 (keiner Giftabteilung zugeordnet) enthält 21,2 % Butonat, ist minderbienengefährlich, mäßig fischgiftig. Zugelassen ist die ölige Flüssigkeit bei Beachtung der Festlegungen im PSM-Verz. als Insektizid zum Einsatz durch Luftfahrzeuge gegen Blattwespenlarven und Raupen im Forst.
Karenzzeiten: wildwachsende Beeren und Pilze im Forst, abdriftkontaminierte Kulturen 3 Tage.

Fekama-tribudan (keiner Giftabteilung zugeordnet) enthält 250 g/l Butonat + 40 g/l Lindan, ist bienengefährlich und stark fischgiftig, zugelassen gegen beißende Insekten, gegen Blattläuse, gegen Kartoffelkäfer, gegen Rübenfliege, gegen Apfelwickler, gegen Sägewespen.

Karenzzeiten: Getreide 60; Ölfrüchte 35; Arzneipflanzen, Obst 28; Kartoffeln, Zuckerrüben, Gemüse, Futterpflanzen 21 Tage. Abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 21, Futtermittel 14 Tage. Anwendungsbegrenzung: Nicht zugelassen für Radies, Frührettich, Frühmöhren sowie Kulturen für Kindernahrung.

Fekama-tribuphon EC 50 (keiner Giftabteilung zugeordnet) enthält 450 g/l Butonat. Bienengefährlich, stark fischgiftig, bei Beachtung der Festlegungen im PSM-Verz. zugelassen gegen

1. beißende Insekten im Feld- und Obstbau,
2. beißende Insekten im Obstbau für Luftfahrzeuge,
3. Rübenfliege auch für Luftfahrzeuge,
4. Erbsenwickler für Luftfahrzeuge,
5. Apfelwickler und Sägewespen,
6. Kirschfruchtfliege für Luftfahrzeuge.

Karenzzeiten: Kulturen für Kindernahrung 10; Getreide, Ölfrüchte, Zuckerrüben, Arzneipflanzen 7; Obst, Gemüse, Futterpflanzen, abdriftkontaminierte Kulturen 3 Tage.

Flibol PE 70 (keiner Giftabteilung zugeordnet) enthält 5 % Butonat + 0,2 % Dichlorvos, mäßig fischgiftig. Es ist zugelassen zum Versprühen 20 bis 50 ml/m^2 gegen Ameisen im Hausbereich, Bettwanzen, Fliegen, Flöhe, Schaben, Silber-

fischchen; zugelassen zum Vernebeln 3 bis 4 ml/m^3 gegen Fliegen und Stechmükken.

Symptomatik und **Therapie** siehe TEIL C II. nach 4.19.

6.2. Dimethoat

$$\begin{array}{l} CH_3O \quad S \qquad\qquad\qquad\qquad H \\ \quad\;\; \searrow \; /\!\!/ \qquad\qquad\qquad\quad\;\; \nearrow \\ \qquad\; P{-}S{-}CH_2{-}CO{-}N \\ \quad\;\; \nearrow \qquad\qquad\qquad\qquad\quad\;\; \searrow \\ CH_3O \qquad\qquad\qquad\qquad\quad CH_3 \end{array}$$

0,0-Dimethyl-S-(methylcarbamoyl-methyl)-dithiophosphat bildet farblose Kristalle mit kampferartigem Geruch und ist in Wasser wenig löslich, in den meisten organischen Lösungsmitteln löslich. F. = 51 bis 52 °C. Es ist bienengefährlich und fischtoxisch. LD_{50} (Ratte p.o.) 200 mg/kg KM, LC_{50} (Ratte inhal.) 10 mg/m^3.

Das Präparat *Bi 58 EC* (Giftabteilung 2), bienengefährlich und mäßig fischgiftig, enthält 380 g/l Dimethoat als systemischen Wirkstoff. Das Insektizid und Akarizid besitzt als Kontakt- und Fraßgift ein breites Spektrum. Als insektizides Pflanzenschutzmittel ist es bei Beachtung der Festlegungen im PSM-Verz. zugelassen gegen

1. beißende und saugende Insekten,
2. Mehlige Kohlblattlaus,
3. Blattläuse im Feldbau für Luftfahrzeuge, im Obstbau für Hubschrauber,
4. Virus übertragende Blattläuse an Kartoffeln, Zucker- und Futterrüben,
5. Rübenfliege für Bodenmaschinen und Luftfahrzeuge,
6. Apfelwickler, Sägewespen und Kirschfruchtfliege für Bodenmaschinen und Luftfahrzeuge,
7. Erbsenwickler für Luftfahrzeuge,
8. Kohl- und Rettichfliege im Angieß- und Bandgießverfahren,
9. beißende Insekten und Grünen Eichenwickler im Forst für Luftfahrzeuge,
10. Kohldreherherzmücke,
11. Blattläuse an Kulturen unter Glas und Plasten,
12. Kohl- und Rettichfliege an Kohl,
13. Kohl- und Rettichfliege an Radies und Rettich,
14. Möhrenfliege, Gießverfahren,
15. Spargelfliege, Angießverfahren,
16. Zwiebelfliege, Gießverfahren.

Karenzzeiten: Kulturen für Kindernahrung 28; Futterpflanzen, Arzneipflanzen 21; Getreide (bei Luftfahrzeugeinsatz 21), Kartoffeln, Obst (bei Kirschen nur 7), Blatt- und Stielgemüse, Sproßgemüse, wildwachsende Beeren und Pilze im Forst 14 Tage; Kohlgemüse 10 (bei Aufwandmengen von 0,75 bis 3 l/ha aber 21); Ölfrüchte, Zuckerrüben, Kirschen, Hülsenfrüchte, Wurzel- und Zwiebelgemüse 7; Fruchtgemüse 4 Tage. Abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 14, Futtermittel 3 Tage.

Als Akarizid ist *Bi 58 EC* gegen Spinnmilben, auch im Gießverfahren, zugelassen.

Karenzzeiten: Hopfen, Obst 14; Hülsenfrüchte 7; Fruchtgemüse 4 (im Gießverfahren aber 14) Tage. Abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 14, Futtermittel 3 Tage.

Weiterhin ist es zugelassen zur Fliegenbekämpfung in Ställen durch Versprühen einer 1%igen wäßrigen Emulsion 100 ml/m^2 oder einer 2%igen 50 ml/m^2.

Therapie. Beachte die weniger gut ansprechende Wirkung von Obidoxim bei Dimethoat; im übrigen siehe TEIL C II. nach 4.19.

6.3. Fenitrothion

$(CH_3O)_2P(=S)-O-C_6H_3(CH_3)-NO_2$

0,0-Dimethyl-0-(3-methyl-4-nitrophenyl)thiophosphat ist eine bräunliche Flüssigkeit mit unangenehmem, knoblauchartigem Geruch, in Wasser unlöslich, mischbar mit einigen organischen Lösungsmitteln, bienengefährlich und fischtoxisch. LD_{50} (Ratte p.o.) 337 mg/kg KM.

Das Präparat *Metation E-50* (Giftabteilung 2) enthält 50% Fenitrothion als Wirkstoff, bienengefährlich. Es ist als Insektizid gegen beißende und saugende Insekten sowie Apfelwickler zugelassen.

Karenzzeiten: Kulturen für Kindernahrung 28; Arzneipflanzen 21; Getreide, Kartoffeln, Obst, Gemüse 14; Ölfrüchte, Zuckerrüben, Futterpflanzen 7 Tage. Abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 7, Futtermittel 4 Tage.

Symptomatik und **Therapie** siehe TEIL C II. nach 4.19.

6.4. Malathion

$(CH_3O)_2P(=S)-S-CH(COOC_2H_5)-CH_2-COOC_2H_5$

S-[1,2-Bis-(ethoxycarbonyl)ethyl]-0,0-dimethyl-dithiophosphat ist eine ölige, gelbliche Flüssigkeit mit knoblauchartigem Geruch, in Wasser nur wenig löslich, mischbar mit organischen Lösungsmitteln. F. = 3°C, Kp. = 73°C (1,3 Pa). Es ist bienengefährlich und fischtoxisch. LD_{50} (Ratte p.o.) 1423 mg/kg KM.

Delicia-Milon-Aerosol (keiner Giftabteilung zugeordnet) enthält in öliger Lösung 19% Malathion + 1% Pyrethrumextrakt + 2% Piperonylbutoxid, bienengefährlich, stark fischgiftig. Es ist zugelassen

1. Im Kaltnebelverfahren gegen Weiße Fliege unter Glas und Plasten 3 bis 4,5 ml/m^2, gegen Schadinsekten im Champignonanbau 1 ml/m^3.

Karenzzeit: Kulturen für Kindernahrung 14; Blatt- und Stielgemüse 10; Kohl- und Wurzelgemüse 7; Fruchtgemüse 3 Tage.

2. In leeren Lagerräumen und leeren Transportmitteln im Kaltnebelverfahren gegen Imagines der Lepidopteren-Arten 1,5 bis 2 ml/m^3, gegen Imagines der Käferarten 2 bis 3 ml/m^3.

Karenzzeit bei Leerraumentwesung 3 Tage (gründliche Durchlüftung und Reinigung erforderlich).

3. Zum Vernebeln gegen Ameisen im Hausbereich, Fliegen, Heimchen, Silberfischchen, Wespen 1,5 bis 2 ml/m^3, Bettwanzen 3 bis 4 ml/m^3.

Delicia-Milon EC (keiner Giftabteilung zugeordnet), das Emulsionskonzentrat enthält 47,5 % Malathion; stark fischgiftig. Es ist zugelassen gegen Imagines der Schadinsekten in leeren Lagerräumen und Transportmitteln 0,75 % mit einer Brüheaufwandmenge von 50 bis 100 ml/m^2 im Spritzverfahren.

Karenzzeit: Leerraumentwesung 2 Tage.

Fosfotion 50 (keiner Giftabteilung zugeordnet) enthält 50 % Malathion. Das Emulsionskonzentrat ist bienengefährlich und stark fischgiftig. Zugelassen ist es gegen saugende Insekten.

Karenzzeiten: Kulturen für Kindernahrung 35; Getreide 21; Kartoffeln, Ölfrüchte, Arzneipflanzen 14; Obst, Blatt- und Stielgemüse, Kohl-, Wurzel-, Zwiebelgemüse, Hülsenfrüchte, Sproßgemüse 10; Zuckerrüben, Futterpflanzen 7; Fruchtgemüse 3 Tage. Abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 14, Futtermittel 7 Tage.

Therapie. Beachte die weniger gut ansprechende Wirkung von Obidoxim bei Malathion, im übrigen siehe TEIL C II. nach 4.19.

6.5. Naled

$$(CH_3O)_2P(=O)-O-CHBr-CBrCl_2$$

0,0-Dimethyl-0-(1,2-dibrom-2,2-dichlor-ethyl)phosphat, ist eine farblose Flüssigkeit mit stechendem Geruch, wenig löslich in Wasser und aliphathischen Kohlenwasserstoffen, sehr gut löslich in aromatischen Lösungsmitteln, Ketonen und Alkoholen. F. = 27 °C, Kp. = 110 °C (33,4 Pa). In alkalischen Medien ist die Substanz instabil. Sie ist bienengefährlich und fischtoxisch. LD_{50} (Ratte p. o.) 332 mg/kg KM.

Fekama-Naled 500 (Giftabteilung 2) enthält 615 g/l Naled. Es ist eine gelbe, brennbare Flüssigkeit, stark fischgiftig. Bei Beachtung der Festlegungen im PSM-Verz. zugelassen gegen

1. beißende und saugende Insekten
2. Blattläuse und Weiße Fliege an Kulturen unter Glas und Plasten.

Karenzzeiten: Kulturen für Kindernahrung 14; Arzneipflanzen 10; Getreide, Obst, Kartoffeln, Blatt- und Stielgemüse, Kohlgemüse, Sproßgemüse, Wurzelgemüse, Zwiebelgemüse 7; Ölfrüchte, Zuckerrüben, Fruchtgemüse, Hülsenfrüchte, Futterpflanzen 4; Hopfen 3 Tage. Abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 4, Futtermittel 1 Tag.

Symptomatik: Die stark hautreizende und stark augenschädigende, irreversible Wirkung, bedingt durch Konzentration und Lösungsmittel, muß beachtet werden. Im übrigen Symptomatik und Therapie siehe TEIL C II. nach 4.19.

Fekama-Naled EC (Giftabteilung 2), bienengefährlich, stark fischgiftig. Das Emulsionskonzentrat enthält 63 % Naled und ist bei Beachtung der Festlegungen im PSM-Verz. zugelassen gegen

1. beißende und saugende Insekten, Rübenfliege, Sägewespen und Blutlaus, Hopfenblattlaus,
2. Spinnmilben im Feld- und Obstbau und an Hopfen.

Karenzzeiten: Siehe Fekama-Naled 500,

3. Stechmückenlarven zum Versprühen nach Vorschrift des PSM-Verzeichnisses.

Flibol-Naled 50 (Giftabteilung 2) enthält 50 % Naled, bienengefährlich. Zugelassen zum Versprühen gegen Stechmückenlarven von 50 ml einer 0,5%igen Emulsion/m^2 bei Wassertiefen bis zu 25 cm. Bei Wassertiefen über 25 cm Erhöhung der Aufwandmenge um 20 ml für jede 10 cm zusätzliche Tiefe. Ferner zugelassen zum Versprühen von 50 ml, bei stark saugfähigem Untergrund 100 ml einer 3%igen wäßrigen Emulsion/m^2 gegen Schaben, Heimchen, Bettwanzen, Flöhe, Silberfischchen.

Flibol Extra (keiner Giftabteilung zugeordnet) enthält 1,1 % Naled in öliger Lösung. Nach Vorschrift des PSM-Verz. zugelassen gegen

1. Stechmücken im Freiland,
2. Ameisen im Hausbereich, Bettwanzen, Fliegenlarven, Flöhe, Heimchen,
3. Fliegen (außer in Ställen).

Symptomatik und **Therapie** siehe TEIL C II. nach 4.19.

6.6. Phosmet

$(CH_3O)_2P(=S)-S-CH_2-N(C{=}O)_2C_6H_4$

0,0-Dimethyl-S-phthalimidomethyl-dithiophosphat bildet farblose Kristalle, die in Wasser unlöslich sind, löslich in organischen Lösungsmitteln. F. = 72 °C. Phosmet ist insektizider und akarizider Wirkstoff, bienengefährlich und fischtoxisch. LD_{50} (Ratte p.o.) 238 mg/kg KM.

bercema-Phosmet 50 WP mit einem Gehalt von 47,5 % Wirkstoff und *Imidan 50 WP* mit einem Gehalt von 50 % Wirkstoff (beide Giftabteilung 2) sind als Insektizide zugelassen gegen Kartoffelkäfer. *bercema-Phosmet 20 EC* (Giftabteilung 2) mit einem Gehalt von 19 % Wirkstoff ist als Insektizid zugelassen gegen Kartoffelkäfer.

Karenzzeit für alle drei Präparate: Kartoffeln 35 Tage. Abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 35, Futtermittel 21 Tage.

Die Lagerung der phosmethaltigen Präparate soll bei Temperaturen zwischen −5 bis +30 °C erfolgen.

Symptomatik und **Therapie** siehe TEIL C II. nach 4.19.

6.7. Pyrazophos

2-(0,0-Diethylthionophosphoryl)-5-methyl-6-carbethoxypyrazolo$(1,5^a)$-pyrimidin bildet farblose Kristalle, unlöslich in Wasser. F. = 50 bis 51 °C. LD_{50} (Ratte p.o.) 425 mg/kg KM. Es ist ein Phosphorsäureester mit fungiziden Eigenschaften, der bei der Pflanze innertherapeutisch wirkt und von Blatt und Stengel aufgenommen wird. Die Aufnahme über die Wurzel ist schwächer, so daß Pyrazophos als Beiz- oder Gießmittel nicht geeignet ist.

Das Präparat *Afugan* (Giftabteilung 2), bienenungefährlich, enthält 300g/l Pyrazophos und ist bei Beachtung der Festlegungen im PSM-Verz. zugelassen gegen echte Mehltaupilze an Kulturen im Freiland sowie unter Glas und Plasten einschließlich Rosenmehltau, an Kulturen unter Glas und Plasten 0,06 bis 0,1 ml/m^2 im Kaltnebelverfahren, gegen echte Mehltaupilze an Obst und an Hopfen, gegen Apfelmehltau (mit Ausnahme stark anfälliger Sorten in gefährdeten Lagen) für Hubschrauber.

Karenzzeiten: Kulturen für Kindernahrung 42; Obst 35; Hopfen 28; Blatt- und Stielgemüse, Hülsenfrüchte 21; Wurzel- und Zwiebelgemüse, Arzneipflanzen, Futterpflanzen 14; Fruchtgemüse 4 Tage. Abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 14, Futtermittel 7 Tage.

Symptomatik und **Therapie** siehe TEIL C II. nach 4.19.

6.8. Trichlorphon (Metriphonat)

0,0-Dimethyl-(2,2,2-trichlor-1-hydroxyethyl)-phosphonat bildet farblose Kristalle. Es ist in Wasser und mit Ausnahme von aliphatischen Kohlenwasserstoffen in organischen Lösungsmitteln (Benzen, Chloroform, Ether) leicht löslich. F. = 83 bis 84 °C. Es ist bienengefährlich und fischtoxisch. LD_{50} (Ratte p.o.) 537 mg/kg KM.

Wotexit 80 SP (Giftabteilung 2) enthält als insektizides Spritzpulver 80% Trichlorphon, ist bienengefährlich und stark fischgiftig. Es ist zugelassen bei Beachtung der Festlegungen im PSM-Verz. gegen beißende Insekten, gegen Rübenfliege, gegen Apfelwickler.

Karenzzeiten: Kulturen für Kindernahrung 14; Getreide 10; Kartoffeln, Obst (Ausnahme Kirschen), Gemüse (Ausnahme Erbsen), Arzneipflanzen 7; Kir-

schen, Erbsen, Ölfrüchte, Zuckerrüben, Futterpflanzen 3 Tage. Abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 3, Futtermittel 1 Tag.

Wotexit-Spritzmittel (Giftabteilung 2) enthält als insektizides Emulsionskonzentrat 20 % Trichlorphon, ist bienengefährlich und stark fischgiftig. Es ist bei Beachtung der Festlegungen im PSM-Verz. zugelassen gegen beißende Insekten, gegen Rübenfliege, Kirschfruchtfliege, gegen Erlenwürgerlarven in Weidenmutterstöcken im Frühjahr.

Karenzzeiten: Siehe Wotexit 80 SP.

Flibol E 40 (Giftabteilung 2) enthält als insektizides wäßriges Konzentrat 470g/l Trichlorphon, ist bienengefährlich und stark fischgiftig. Es ist zugelassen gegen beißende Insekten im Feld- und Obstbau, gegen Apfelwickler, gegen Kirschfruchtfliege, gegen Rübenfliege, gegen Erlenwürgerlarven an Weidenmutterstöcken im Frühjahr, gegen Erdraupen (nur Junglarven).

Karenzzeiten: Siehe Wotexit 80 SP. Speziell bei Anwendung gegen Erdraupen: Kulturen für Kindernahrung 21; Gemüse, Arzneipflanzen 10; Kartoffeln, Zuckerrüben, Futterpflanzen 7 Tage. Abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 7, Futtermittel 4 Tage.

Ferner ist Flibol E 40 zugelassen zum Versprühen von 100 ml/m^2 einer 3 bis 3,5%igen wäßrigen Lösung bzw. 50ml/m^2 einer 6%igen wäßrigen Lösung gegen Ameisen im Hausbereich, Bettwanzen, Fliegen (auch in Ställen), Flöhe, Schaben, Silberfischchen.

Die folgenden 4 Präparate sind keiner Giftabteilung zugeordnet:

Flibol-Locutex 72 enthält 0,4 % Trichlorphon und wird gegen Fliegenmaden in Trockenaborten und Müllkästen 50 bis 100 g/m^2 ausgestreut.

Flibol-Fliegenband enthält 5 % Trichlorphon in Streichmasse.

Mux N enthält 1 % Trichlorphon und 0,4 % Dichlorvos zum Feinsprühen gegen Ameisen, Bettwanzen, Fliegen, Flöhe, Silberfischchen, Stechmücken 2 bis 4 ml je m^3.

Radox-Ameisenfreßlack P enthält 0,24 % Trichlorphon.

Therapie. Beachte die weniger gut ansprechende Wirkung von Obidoxim bei Trichlorphon; im übrigen siehe

Symptomatik und **Therapie** TEIL C II. nach 4.19.

6.9. Diazinon

0,0-Diethyl-0-(2-isopropyl-6-methyl-pyrimidin-4-yl)thiophosphat (Giftabteilung 2) ist ein flüssiger, farbloser, brennbarer insektizider und akarizider Wirk-

stoff, bienengefährlich, fischtoxisch. LD_{50} (Ratte p.o.) 185 mg/kg KM, LD_{50} (Ratte dermal) 2150 mg/kg KM. Im Verzeichnis eingestufter Gifte ist Diazinon in Giftabteilung 2 aufgeführt. Im PSM-Verzeichnis ist Diazinon nicht enthalten und somit auch nicht zugelassen.

Symptomatik und Therapie der organischen Phosphorsäure- und Phosphonsäureester siehe TEIL C II, nach 4.19.

7. Anilinderivate

7.1. Alachlor

Methachlor,2'-Chlor-2,6-diethyl-N-(methoxymethyl)-acetanilid, ist eine cremefarbene Substanz, wenig löslich in Wasser, gut löslich in organischen Lösungsmitteln. LD_{50} (Ratte p.o.) 1200 mg/kg KM.

Lasso (Giftabteilung 2) enthält 480 g/l Alachlor. Es ist als Boden-, Boden-Blatt- und Blatt-Bodenherbizid gegen einjährige Unkräuter einschließlich Hirsearten zugelassen zur Vorauflaufanwendung bei Mais, bei Winterraps, Sommerfutterraps, Rettich und Radies, gedrillten Kohlgemüsearten (2 bis 3 Tage nach der Aussaat), bei Kohlsaatbeeten (nur auf schweren Böden); zur Nachauflaufanwendung bei Chicorée und Schwarzwurzeln; als Nachpflanzanwendung (8 bis 14 Tage nach dem Pflanzen) bei Blumenkohl und Kohlrabi; ferner zur Anwendung bei Zierpflanzen.

Karenzzeiten: Blatt-, Stiel- und Wurzelgemüse, Kohlgemüse 60 Tage, abdriftkontaminierte Kulturen; Lebensmittel 42, Futtermittel 28 Tage.

7.2. Dichlofluanid

N-Phenyl-N-dichlorfluormethylthio-N',N'-dimethylsulfonyldiamid ist ein weißes, kristallines Pulver mit leichtem Eigengeruch, in Wasser praktisch unlöslich, mäßig löslich in organischen Lösungsmitteln. F. = 105 bis 106 °C. Fischtoxisch. LD_{50} (Ratte p.o.) 750 mg/kg KM.

Das Präparat *Euparen* (Giftabteilung 2) enthält als Wirkstoff 50 % Dichlofluanid, stark fischgiftig. Es ist als Fungizid zugelassen gegen echten Mehltau an Rosen im Freiland, gegen Botrytis an Erdbeeren in (2- bis 3malige Behandlung vom Blühbeginn bis zum Ende der Hauptblüte), gegen Botrytis an Weintrauben (nach der Blüte bis zur Aufhellung der Beeren), gegen Reben-Peronospora, gegen Botrytis cinerea an Tomaten, an Zierpflanzen, gegen Alternaria species und Botrytis species in Koniferensaatbeeten.

Karenzzeiten: Weinbeeren 35, Erdbeeren 14, Fruchtgemüse 4 Tage, abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 21, Futtermittel 14 Tage.

7.3. Furalaxyl

Methyl-N-(2,6-dimethyl-phenyl)-N-(fur-2-yl)alaninat bildet weiße Kristalle, unlöslich in Wasser, löslich in Methanol. F. = 70 °C und 84 °C für zwei Modifikationen. LD_{50} (Ratte p.o.) 940mg/kg KM.

Das Präparat *Fongarid 25 WP* (keiner Giftabteilung zugeordnet) enthält 25 % Furalaxyl. Es ist zugelassen gegen Phytophthora cinnamomi an Erica gracilis 0,05 % (vorbeugend), 0,1 % (bei Beifall), Aufwandmenge 5 l/m^2, Gießverfahren.

Symptomatik. Unregelmäßige Atmung, Sedation. Nur geringe haut- und schleimhautreizende Wirkung.

Therapie. Elementarhilfe. Bei Hautkontakt gründliche Reinigung durch Abwaschen mit lauwarmem Wasser und Seife. Sind die Augen in Mitleidenschaft gezogen, 10 Minuten langes Spülen (vgl. TEIL E I, 1.2.), dann augenfachärztliche Behandlung.

7.4. Methaxanine (Metalaxyl)

Methyl-N-(2-methoxy-acetyl)-N-2,6-xylyl-DL-alaninat. Der in die Giftabteilung 2 eingestufte Wirkstoff Methaxanine ist identisch mit Metalaxyl, einem Acylalanin. LD_{50} (Ratte p.o.) 669 mg/kg KM.

Das Präparat *bercema Ridomil Zineb* (keiner Giftabteilung zugeordnet) enthält 8 % Metalaxyl + 64 % Zineb. Es ist gegen Falschen Mehltau an Hopfen nach Vorschrift des PSM-Verzeichnisses zugelassen. Karenzzeit: Hopfen 21 Tage. Abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 21, Futtermittel 7 Tage.

7.5. Pendimethalin,

N-(1-Ethylpropyl)-3,4-dimethyl-2,6-dinitroanilin, *Penoxalin*, bildet orangegelbe, geruchlose Kristalle, die fast unlöslich in Wasser, leicht löslich in den mei-

sten organischen Lösungsmitteln sind. F. = 56 bis 57 °C. Fischtoxisch. Es wird als Bodenherbizid angewendet. LD_{50} (Ratte p.o.) 1150 mg/kg KM.

Das Präparat *Stomp 330 E*, das als Emulsionskonzentrat 330 g/l Penoxalin enthält, ist nicht als Gift eingestuft. Stomp 330 E ist zugelassen gegen einjährige Unkräuter in Ackerbohnen, Weißlupinen und gedrillten Zwiebelgemüsearten, Schwarzwurzeln und Möhren. Karenzzeit: Wurzelgemüse 120 Tage. Bei Kulturen für Kindernahrung nicht zugelassen.

7.6. Propachlor,

$C_6H_5-N(CO-CH_2Cl)(CH(CH_3)_2)$

N-isopropyl-chloracetanilid, ist ein hellbraunes Pulver, in Wasser kaum löslich, in organischen Lösungsmitteln gut löslich. F. = 67 bis 76 °C. Bienengefährlich und fischtoxisch. LD_{50} (Ratte p.o.) 380 mg/kg KM.

Das Präparat *Ramrod* (Giftabteilung 2), stark fischgiftig, enthält 63,7 % Propachlor. Es ist zugelassen als Boden-, Boden-Blatt-, Blatt-Bodenherbizid gegen einjährige Unkräuter einschließlich Hirsearten in Blumenkohl, Chicorée, gedrillten Kohlgemüsearten, Radies und Rettich, Radiessamenträgern, Schwarzwurzeln, gedrillten und gepflanzten Zwiebelgemüsearten, Kohlrabi, Ölrettich, gepflanzten Kohlgemüsearten, Sommerfutterraps, Zierpflanzen und Ziergehölzen.

Karenzzeiten: Blatt-, Stiel- und Wurzelgemüse 60; Kohlgemüse 42, abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 21, Futtermittel 14 Tage.

Das Präparat *Satecid 65 WP* (Giftabteilung 2) enthält 63 % Propachlor. Zulassungen und Karenzzeiten stimmen mit denen von Ramrod überein.

Symptomatik. Lokal ergeben sich auf Haut und Schleimhäuten starke Reizwirkungen. Auch die Augen sind gefährdet. Bei oraler Aufnahme können bei hohen Dosen Nervosität, Erregbarkeit, Blutdruckabfall und auch Zyanose auftreten.

Therapie. Bei Hautkontakt ist sofortiges, gründliches Abwaschen mit Wasser und Seife notwendig. Bei Augenkontakt sind diese 10 Minuten mit klarem, fließendem Wasser zu spülen. Bei oraler Aufnahme ist Erbrechen auszulösen, eine Magenspülung mit medizinischer Kohleaufschwemmung vorzunehmen. Die weitere Behandlung erfolgt symptomatisch.

8. Triazine und Diazine

8.1. Ametryn

2-Ethylamino-4-isopropylamino-6-methylthio-1,3,5-triazin bildet farblose Kristalle, in Wasser kaum löslich, in organischen Lösungsmitteln leicht löslich. F. = 84 bis 86°C. Fischtoxisch. LD_{50} (Ratte p. o.) 1100 mg/kg KM.

Das Präparat *Doruplant* (keiner Giftabteilung zugeordnet), stark fischgiftig, enthält 40% Ametryn. Das Blatt- und Wurzelherbizid ist unter Beachtung der Festlegungen im PSM-Verz. zugelassen gegen einjährige Unkräuter zur Vorauflaufanwendung in Kartoffeln und zur nichtselektiven Bekämpfung auf Wegen, Plätzen sowie Industrie- und Gleisanlagen.

Plantulin (keiner Giftabteilung zugeordnet), stark fischgiftig, enthält 33 g/l Ametryn + 220 g/l Nitrofen. Es ist nach Vorschrift des PSM-Verz. zugelassen gegen einjährige Unkräuter einschließlich Windhalm in Winterweizen zur Vorauflaufanwendung bis zwei Tage nach der Aussaat.

Symptomatik. Der Wirkungsmechanismus beim Warmblüter ist unbekannt. Die Hautresorption ist wegen der schlechten Löslichkeit sehr gering. Vergiftungen beim Menschen sind nicht bekannt.

Therapie. Abwaschen der Haut mit Wasser und Seife. Augen 10 Minuten lang mit fließendem, klaren Wasser spülen. Oral: vorsichtige Magenspülung, symptomatische Behandlung.

8.2. Bentazon

3-Isopropyl-2,1,3-benzothiadiazin-4-on-2,2-dioxid ist ein farbloses, kristallines, geruchloses Pulver, in Wasser praktisch unlöslich, löslich in organischen Lösungsmitteln. F. = 137 bis 139°C. Es ist bienengefährlich, aber nicht fischtoxisch. LD_{50} (Ratte p. o.) 975 mg/kg KM.

Basagran (keiner Giftabteilung zugeordnet) enthält 480 g/l Bentazon, ist fischungiftig. Es ist zur Nachauflaufanwendung unter Beachtung der Festlegungen im PSM-Verz. zugelassen gegen einjährige dikotyle Unkräuter in Ackerbohnen, in Buschbohnen-Vermehrungsbeständen, in Kartoffeln, in Melisse im ersten Anbaujahr und in deren etablierten Beständen sowie in Pfefferminze.

Karenzzeiten: Arzneipflanzen 42; Kartoffeln 35; Futterpflanzen 21 Tage; abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 21, Futtermittel 14 Tage.

Basagran DP (keiner Giftabteilung zugeordnet) enthält 260 g/l Bentazon + 340 g/l Dichlorprop, ist fischungiftig, zugelassen gegen einjährige dikotyle Unkräuter einschließlich Kamillearten in Ackergras (ohne Leguminosen) im Ansaatjahr, in Gräservermehrungen, in Grasland (ohne Leguminosen) im Ansaatjahr, in etablierten Graslandbeständen (ohne Leuguminosen), in Sommer- und Wintergetreide, in Wiesenlieschgras.

Karenzzeiten: Getreide 42; Futterpflanzen 21 Tage; abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 21, Futtermittel 7 Tage.

Symptomatik und **Therapie** wie bei Ametryn (s. 8.1.).

8.3. Cyanazin

2-[(4-Chlor-6-ethylamino-1,3,5-triazin-2-yl) amino]-2-methyl-proprionitril bildet eine kristalline, farblose Substanz mit schwachem Geruch, unlöslich in Wasser, löslich in organischen Lösungsmitteln. F. = 167,5 bis 169 °C. Kp.: Nicht destillierbar. Fischtoxisch. Anwendung als Vor- und Nachauflauf-Herbizid von kurzer Wirkungsdauer. LD_{50} (Ratte p. o.) 182 mg/kg KM.

Das Präparat *Bladex* (Giftabteilung 2), stark fischgiftig, enthält 50 % Cyanazin. Es ist unter Beachtung der Festlegungen im PSM-Verz. als Bodenherbizid zugelassen gegen einjährige Unkräuter zur Vorauflaufanwendung in Ackerbohnen, in Erbsen, in Kartoffeln, in Weißlupinen.

8.4. Dazomet

3,5-Dimethyl-tetrahydro-2H-1,3,5-thiadiazin-2-thion ist eine weiße, kristalline Substanz, in warmem Wasser etwas löslich, in einigen organischen Lösungsmitteln gut löslich, bienengefährlich. F. = 102 bis 103 °C unter Zersetzung. MAK_D = 0,1 mg/m^3, MAK_K = 0,2 mg/m^3 gemäß TGL 32610. LD_{50} (Ratte p. o.) 480 mg/kg KM.

Das Präparat *Basamid-Granulat* (Giftabteilung 2) enthält 98 % Dazomet als Wirkstoff und ist als Bodendesinfektionsmittel zugelassen gegen Wurzelgallenälchen, wandernde Wurzelnematoden, Bodenpilze und keimende Unkrautsamen 40 g/m^2 (Einbringungstiefe 20 cm) bzw. 50 g/m^2 (Einbringungstiefe 25 cm) bzw. 200 g/m^3. *Basamid-Pulver* (Giftabteilung 2) enthält 85 % Dazoment, ist gegen Wurzelgallenälchen, wandernde Wurzelnematoden, Bodenpilze und keimende Unkrautsamen 50 g/m^2 bzw. 250 g/m^3 zugelassen.

Das Präparat *Dazomet 90 G* (Giftabteilung 2) enthält 90 % Dazomet. Es ist zugelassen gegen Bodenpilze und keimende Unkrautsamen 50 g/m^2 bzw. 250 g/m^3.

Symptomatik. Der Stoff wird von der Haut schlecht resorbiert. Im Tierversuch sind bei oraler Aufnahme Magenulzera und Methämoglobinbildung bekannt. Die Substanz zerfällt im Körper in zwei Moleküle Methylthiocyanat CH_3–N=C=S. Vergiftungsfälle beim Menschen sind nicht bekannt.

Therapie. Auf der Haut abwaschen mit Wasser und Seife. Augen 10 Minuten spülen mit klarem, fließenden Wasser.

8.5. Triadimefon

Cl–C_6H_4–O–CH(–N<)–C(=O)–$C(CH_3)_3$ (Triazolring: N, HC, N, N, CH)

1-(4-Chlor-phenoxy)-3,3-dimethyl-1-(1,2,4-triazol-1-yl)-butan-2-on bildet farblose Kristalle, die in Wasser unlöslich, löslich in organischen Lösungsmitteln sind. F. = 82,3 °C. Kp.: Nicht unzersetzt destillierbar. Es ist ein systemisch wirkendes Fungizid zur Blatt-, Saatgut- und Bodenbehandlung mit Wirkungsschwerpunkt gegen Mehltau- und Rostpilze. Die Aufnahme erfolgt durch Wurzeln und Blätter. LD_{50} (Ratte p. o.) 465 mg/kg KM.

Das Präparat *Bayleton flüssig,* das als Emulsionskonzentrat 250 g/l Wirkstoff enthält, und das Präparat *Bayleton spezial*, das als Spritzpulver 5 % Wirkstoff enthält, fallen nicht unter das Giftgesetz. Bayleton flüssig ist bei Beachtung der Festlegungen im PSM-Verz. zugelassen gegen Getreidemehltau an Sommer- und Wintergerste, an Winterroggen, an Sommer- und Winterweizen, ferner gegen Zwergrost an Sommer- und Wintergerste.

Karenzzeiten: Getreide 35; Futterpflanzen 14 Tage. Abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 21, Futtermittel 14 Tage.

Bayleton spezial ist bei Beachtung der Festlegungen im PSM-Verz. zugelassen gegen Echte Mehltaupilze an Obst, gegen Apfelmehltau (mit Ausnahme stark anfälliger Sorten in gefährdeten Lagen) für Hubschrauber, gegen Echten Mehltau an Hopfen.

Karenzzeiten: Kulturen für Kindernahrung 28; Obst, Hopfen 14 Tage. Abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 21, Futtermittel 14 Tage.

Symptomatik und **Therapie.** Vergiftungsfälle sind nicht beschrieben. Bei kutaner Einwirkung sind Dermatitiden zu erwarten, eine inhalative Vergiftung ist möglich. Spezifische Antidota sind nicht bekannt. Symptomatische Behandlung.

9. Cholinderivate

9.1. Chlormequat

$$\left[\begin{array}{l} CH_3 \\ CH_3 - N - CH_2 - CH_2 - Cl \\ CH_3 \end{array}\right]^+ Cl^-$$

Chlorcholinchlorid, CCC, (2-Chlorethyl)trimethylammoniumchlorid, bildet hygroskopische, farblose Kristalle, mit Geruch nach Heringslake, die sehr leicht in Wasser löslich sind. F. = 243 bis 246 °C (unter teilweiser Zersetzung).
LD_{50} (Ratte p. o.) 650 mg/kg KM.

Das Präparat *bercema CCC* (Giftabteilung 2), mäßig fischgiftig, enthält 500 g/l Chlormequat. Es dient als Wachstumsregler zur Erhöhung der Halmfestigkeit bei Sommer- und Winterweizen, indem durch Stauchung der Internodien eine Halmverkürzung eintritt. Das Präparat dient ferner zur Induktion weiblicher Blüten der Kiefer in einer Konzentration von 1,5 % Mischung mit 1,5 % Harnstoff. In allen Fällen sind die Anwendungsvorschriften genau zu beachten.

Karenzzeiten: Getreide 60; Futterpflanzen: für laktierende Tiere 28, für Masttiere 14 Tage. Abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 42, Futtermittel für laktierende Tiere 28, für Masttiere 14 Tage.

Das Kombinationspräparat *Phynazol* (keiner Giftabteilung zugeordnet), mäßig fischgiftig, enthält außer Ethephon und Chloral-bis-acylal, 120 g/l Chlormequat. Es ist unter Beachtung der Festlegungen im PSM-Verz. zugelassen zur Halmstabilisierung bei Wintergerste, bei Winterroggen, bei Winterweizen sowie bei Knaulgras-Vermehrungsbeständen.

Karenzzeiten: Getreide 60; Futterpflanzen für laktierende Tiere 28, für Masttiere 14 Tage. Abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 42, Futtermittel für laktierende Tiere 28, für Masttiere 14 Tage.

Tebepas (keiner Giftabteilung zugeordnet), minderbienengefährlich, mäßig fischgiftig, enthält 134 g/l Chlormequat + 280 g/l Dichlorisobuttersäure + 55 g/l Ethephon. Es ist nach Vorschrift des PSM-Verz. zur Halmstabilisierung bei Winterweizen zugelassen.

Karenzzeiten: Getreide 60; Futterpflanzen: für laktierende Tiere 21, für Masttiere 14 Tage. Abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 42, Futtermittel 14 Tage.

Symptomatik. Die Toxizität ist abhängig von dem in der Nahrung vorhandenen oder gleichzeitig zugeführten Cholin, das als Antagonist wirkt. Die Symptome gleichen den durch Acetylcholin oder Cholin in großen Dosen verursachten Erscheinungen von seiten des Nervensystems. Chlormequat bewirkt keine Hemmung der Acetylcholinesterase, weshalb Atropin unwirksam bleibt. Eine kumulative Wirkung tritt nicht ein. Die auf das vegetative Nervensystem beschränkte Wirkung hält nur kurze Zeit an. Die Vergiftungserscheinungen beim Menschen rufen Speichelfluß, Durchfälle, tonisch-klonische Krämpfe als Zeichen parasym-

pathischer Erregung hervor. Die Vergiftungsgefahr wird herabgesetzt, wenn dem Präparat in molarem Mischungsverhältnis Cholin zugeführt wird.

Therapie. Atropin ist unwirksam! Wenn rasch nach der Aufnahme von Chlormequat oral Cholinchlorid zugeführt wird, tritt eine gute therapeutische Wirkung ein, KLIMMER warnt vor einer intravenösen Injektion von Cholinchlorid. Einsetzbar aber wäre das Cholinchlorid pro infusione, von dem täglich 1–2–4 g Cholinchlorid als iv. Dauertropfinfusion verdünnt auf 200 ml mit isotonischer Natriumchloridlösung oder Glukose-Infusionslösung 50 appliziert werden können.

10. Azoxybenzen

10.1. Fenazox

Es bildet gelbe Kristalle mit charakteristischem Geruch, unlöslich in Wasser, löslich in organischen Lösungsmitteln. F. = 36°C. LD_{50} (Ratte p. o.) 850 mg/kg KM.

Das Präparat *Fentoxan* (keiner Giftabteilung zugeordnet), stark fischgiftig, enthält 40 % Fenazox. Es ist bei Beachtung der Festlegungen im PSM-Verz. zugelassen gegen

Weiße Fliege an Kulturen unter Glas und Plasten im Kaltnebelverfahren,
Spinnmilben im Feldbau, im Obstbau,
Spinnmilben an Kulturen unter Glas und Plasten,
Johannisbeerknospengallmilbe,
Rebenpockenmilbe und Kräuselmilbe.

Karenzzeiten: Arzneipflanzen, Kulturen für Kindernahrung, Kohl-, Wurzelgemüse, Blatt- und Stielgemüse 28; Hülsenfrüchte 21; Tomaten, Hopfen, Obst, Fruchtgemüse bei Einsatz im Spritzverfahren 14 Tage; Gurken im Kaltnebelverfahren mit 0,3 ml/m^2 4 Tage, mit mehr als 0,3 ml/m^2 7 Tage (Behandlungsabstände mindestens 7 Tage). Abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 14, Futtermittel 7 Tage.

Vergiftungserscheinungen sind nicht bekannt.

11. Morpholin

11.1. Tridemorph

N-Tridecyl-2,6-dimethylmorpholin ist eine farblose, ölige Flüssigkeit von schwach aminartigem Geruch, in Wasser wenig löslich, mischbar mit den meisten

organischen Lösungsmitteln. Kp. = 134 °C (bei 50 Pa), stark fischgiftig. LD_{50} (Ratte p. o.) 1250 mg/kg KM.

Das Präparat *Calixin* (Giftabteilung 2) enthält als Wirkstoff 750 g/l Tridemorph, stark fischgiftig. Die ölige Flüssigkeit ist als Fungizid gegen Getreidemehltau an Sommer- und Wintergerste (im Frühjahr bei Befallsbeginn bis zum Sichtbarwerden des letzten Blattes), bei Beachtung der Festlegungen im PSM-Verz. zugelassen.

Karenzzeit: Getreide 60 Tage, Futterpflanzen 21 Tage. Abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 35, Futtermittel 14 Tage.

Elbamorph (Giftabteilung 2), Fischtoxizität noch nicht klassifiziert, enthält 763 g/l Tridemorph. Die ölige Flüssigkeit ist als Fungizid gegen Getreidemehltau an Sommer- und Wintergerste (im Frühjahr bei Befallsbeginn bis zum Sichtbarwerden des letzten Blattes) bei Beachtung der Festlegungen im PSM-Verz. zugelassen.

Karenzzeit: Getreide 60 Tage, Futterpflanzen 21 Tage

Abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 35, Futtermittel 14 Tage.

Symptomatik. Die Substanz wirkt stark haut- und schleimhautreizend. Die inhalative Aufnahme durch Dämpfe erregt Tränenfluß, Sekretion aus dem Nasen-Rachen-Raum und Lungenschädigung. Als Nachfolgeerkrankungen sind Leber- und Nierenschäden möglich.

Therapie. Benetzte Kleidung ist sofort abzulegen und die Haut mit Wasser und Seife gründlich zu reinigen. Die Augen sind 10 Minuten lang mit klarem, fließenden Wasser zu spülen. Bei oraler Aufnahme sind Maßnahmen zu treffen wie bei der Vergiftung durch Ammoniak oder Amine siehe TEIL D I. nach 3.3. und bei TEIL D I. bei 13.3.1.

Im übrigen symptomatische Behandlung.

12. Nitrile

12.1. Ioxynil und Bromoxynil

J, HO, C≡N, J

N, C, Br, Br, OH

Ioxynil, 3,5-Dijod-4-hydroxybenzonitril, und *Bromoxynil*, 3,5-Dibrom-4-hydroxybenzonitril, bilden farblose Kristalle, die in Wasser praktisch unlöslich sind. Deren Natriumsalze sind jedoch gut wasserlöslich. F. von Ioxynil = 212 bis 213 °C, beide sublimieren bei etwa 140 °C (20 Pa). Beide sind bienengefährlich und fischtoxisch. Beide Substanzen sind Komponenten von Kontaktherbiziden gegen einjährige, dikotyle Unkräuter. Bromoxynil: LD_{50} (Ratte p. o.) 190 mg/kg KM. Ioxynil: LD_{50} (Ratte p. o.) 110 mg/kg KM.

In folgenden Präparaten sind als Kaliumsalze Bromoxynil und Ioxynil mit halogenierten Phenoxycarbonsäuren wie Mecoprop, Dichlorprop, MCPA und 2,4-DB, die ebenfalls als Kaliumsalze genommen werden, enthalten:
SYS 67 Actril C siehe bei Mecoprop unter 4.4.
SYS 67 Buctril A siehe bei MCPA unter 4.6.
SYS 67 Buctril DB siehe bei 2,4-DB unter 4.1.
SYS 67 Buctril P siehe bei Dichlorprop unter 4.3.
SYS 67 Oxytril C siehe bei Mecoprop unter 4.4.
Hiervon sind Buctril A, Buctril P und Oxytril C der Giftabteilung 2 zugeordnet, Actril C und Buctril DB gehören keiner Giftabteilung an.

Symptomatik. Außer oraler Vergiftung kann eine Intoxikation infolge Resorption durch die Haut und Atemwege erfolgen. Mattigkeit, Apathie, Müdigkeit, verbunden mit Schlafbedürfnis, Temperaturanstieg, nach zunächst beschleunigter Atmung Dyspnoe, Ataxien, Krämpfe treten auf.

Therapie. Gründliches Reinigen der Haut mit Wasser und Seife. Die Augen sind 10 Minuten lang mit fließendem, klaren Wasser zu spülen. Bei oraler Aufnahme Erbrechen provozieren. Magenspülung mit medizinischer Kohleaufschwemmung. Natriumsulfat als Abführmittel. Weiter symptomatische Behandlung.

13. Thiocarbamate

13.1. EPTC

$$CH_3-CH_2-S-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-N\begin{matrix} CH_2-CH_2-CH_3 \\ CH_2-CH_2-CH_3 \end{matrix}$$

S-Ethyl-dipropyl-thiocarbamat ist eine gelbe, brennbare Flüssigkeit mit aromatischem Geruch, unlöslich in Wasser, leicht löslich in Ethanol. Dichte 0,955; p_H 7,9; Kp. 127 °C. Fischtoxisch. LD_{50} (Ratte p. o.) 1183 mg/kg KM.

Das Präparat *EPTC 72 EC* (Giftabteilung 2) enthält 72% EPTC. Fischtoxizität noch nicht klassifiziert. Die gelbe, brennbare Flüssigkeit ist als Vorsaatherbizid bei Beachtung der Festlegungen im PSM-Verz. zugelassen gegen einjährige Unkräuter einschließlich Hirsearten in Zucker- und Futterrüben.

Alirox 80 EC (Giftabteilung 2) enthält 72,5 % EPTC + 8 % Antidot. Dieses ist N-Dichloracetyl-1-oxa-4-azaspiro-4,5-decam und dient zur Eingrenzung des phytotoxischen Wirkungsspektrums. Alirox 80 EC ist unter Beachtung der Festlegungen im PSM-Verz. zugelassen gegen einjährige Unkräuter einschließlich Hirsearten in Mais.

Therapie. Durch den Zusatz des Antidots sind Spritzer, die in das Auge gelangen, äußerst gefährlich. Als Arbeitsschutzmittel sind bei Arbeiten mit Alirox Schutzbrillen zu tragen. Nach einer Kontamination ist sofort eine Augenspülung wegen Erblindungsgefahr vorzunehmen (vgl. TEIL E I, 1.2.). Danach augenfachärztliche Behandlung.

Im übrigen **Symptomatik** und **Therapie** nach 13.3.

13.2. Metham-Natrium, $CH_3-NH-C(=S)-SNa$

Natrium-N-methyldithiocarbamat, ist eine weiße, kristalline Substanz mit unangenehmem Geruch, gut löslich in Wasser, unlöslich in organischen Lösungsmitteln außer Ethanol. LD_{50} (Ratte p. o.) 700 mg/kg KM.

Das Präparat *Dicid* enthält 390 g/l Metham-Natrium als Wirkstoff, das Präparat *Nematin* 30%, das Präparat *Terra Fume* 38% und das Präparat *Vapam* 33%. Diese 4 Präparate sind in die Giftabteilung 2 eingestuft und stark fischgiftig. Sie werden als Nematizid gegen Wurzelgallenälchen, wandernde Nematoden, Bodenpilze und keimende Unkrautsamen angewendet. Weiterhin sind sie gegen Kartoffelzystenälchen zur Mietenplatzentseuchung zugelassen. Ferner werden sie zur chemischen Selektion von Pflanzkartoffeln als Mittel zur Steuerung biologischer Prozesse unter Beachtung der Festlegungen im PSM-Verz. eingesetzt.

Dicid, Nematin, Terra fume und Vapam sind außerdem zur chemischen Selektion von Gräservermehrungen zugelassen.

13.3. Thiram, $(CH_3)_2N-C(=S)-S-S-C(=S)-N(CH_3)_2$

Thiuram, TMTD, Tetramethylthiuramdisulfid, bildet farblose Kristalle, praktisch in Wasser unlöslich, in organischen Lösungmitteln nur mäßig löslich. F. = 155 bis 156°C. Es ist fischtoxisch. $MAK_D = MAK_K = 0{,}5\ mg/m^3$ gemäß TGL 32610. LD_{50} (Ratte p. o.) 560 mg/kg KM.

Das Präparat *Wolfen-Thiuram 85* (Giftabteilung 2), bienenungefährlich, stark fischgiftig, enthält 85% Thiram. Es ist zugelassen zur Auflaufverbesserung bei Leguminosen und Mais 200 g/100 kg Saatgut sowie bei Gemüse und Zierpflanzensämereien 3 g/1 kg Saatgut. Außerdem gegen Wurzelbrand der Rüben 600 g je 100 kg Saatgut, gegen Auflaufkrankheiten an Mohn 5 g/kg Saatgut.

Anwendungsbegrenzung: keine Nutzung gebeizten Saatguts als Lebens- oder Futtermittel! Zur Beizung von Möhren nicht zugelassen. Es ist zugelassen gegen Kohlhernie im Feldbestand bei Blumenkohl und zur Jungpflanzenanzucht bei allen Kohlarten.

Ferner ist es zugelassen als Fungizid gegen

1. Schorf an Obst (nur nach der Blüte),
2. Botrytis an Erdbeeren (nur zu Blühbeginn) und an Trauben (nach der Blüte bis zur Aufhellung der Beeren)
3. Kräuselkrankheit des Pfirsichs,
4. Reben-Peronospora,
5. Botrytis cinerea an Salat (zur Minderung der Salatfäule) und an Zierpflanzen,
6. Kohlhernie zur Jungpflanzenanzucht aller Kohlarten,
7. Kohlhernie im Feldbestand bei Blumenkohl,

8. Mutterkorn in Vermehrungsbeständen von Wiesenrispe,
9. Botrytis cinerea an Zierpflanzen,
10. Umfallkrankheit in Kiefernsaatbeeten 20 g/m^2 kurz vor der Aussaat.

Karenzzeiten: Kernobst, Beerenobst, Steinobst, Futterpflanzen 28; Erdbeeren, Weinbeeren, Blatt- und Stielgemüse, Arzneipflanzen 21 Tage. Abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 14, Futtermittel 4 Tage. Anwendungsbegrenzung: nicht zugelassen bei Kulturen für Kindernahrung.

Thiuram FW (keiner Giftabteilung zugeordnet), stark fischgiftig, enthält 413 g/l Thiram. Es ist eine pastenartige, weißlichgraue, in Wasser dispergierbare Masse mit schwachem Eigengeruch, saurer Reaktion (*p*H 6,6) und einer Dichte von 1,14. Bei Beachtung der Festlegungen im PSM-Verz. ist es zugelassen gegen

1. Schorf an Obst (nur nach der Blüte),
2. Botrytis an Erdbeeren,
3. Botrytis an Weintrauben (nach der Blüte bis zur Aufhellung der Beeren),
4. Reben-Peronospora,
5. Salatfäule (Botrytis cinerea) zur Befallsminderung (2 Behandlungen nach dem Pflanzen),
6. Botrytis cinerea an Zierpflanzen.

Karenzzeiten und Anwendungsbegrenzung wie bei Wolfen-Thiuram 85.

In den Präparaten *Oftanol T* und *bercema-Oftanol T* ist auch Thiram enthalten.

Symptomatik. Vergiftungserscheinungen sind Übelkeit, Erbrechen, Durchfall, Hitzegefühl, Appetitlosigkeit, Apathie, Schwefelwasserstoffgeruch der Atemluft und des Erbrochenen. Hohe Dosen rufen schwere zentralnervöse Erscheinungen hervor mit Blutdruckabfall, Temperatursenkung, Erregungszuständen, Taumeln, aufsteigender Lähmung, schließlich Tod durch Atemlähmung.

Durch Staubeinwirkung treten auf der Haut Reizungen und Dermatitiden auf, ferner Entzündungen der Schleimhäute und Atemwege.

Therapie. Nach oraler Aufnahme Provozieren von Erbrechen, Magenspülung mit Kohleaufschwemmung. Natriumsulfat als Abführmittel, Kreislauftherapie, gegebenenfalls Sedativa. Keine fetten Öle, keine Milch, Alkoholverbot für 2 Wochen. Nach Entfernen benetzter Kleidung gründliches Waschen der Haut mit Wasser und Seife. 10 Minuten langes Spülen der Augen mit fließendem, klaren Wasser.

13.4. Prothiocarb-hydrochlorid

S-Ethyl-N-(3-dimethylaminopropyl)-thiocarbamat-hydrochlorid ist eine kristalline, farblose, hygroskopische Substanz, leicht löslich in Wasser, Methanol und Chloroform, fast unlöslich in Benzen und Hexan. Die wäßrige Lösung ist unverträglich mit alkalisch reagierenden Mitteln. F. = 120 bis 121 °C. Kp.: nicht destillierbar. Fischtoxisch.

Die Substanz ist als Gift der Abteilung 2 im Verzeichnis der Gifte aufgeführt.

Das diesen Stoff enthaltende Fungizid Previcur ist im Pflanzenschutzmittelverzeichnis nicht enthalten und durch das weniger toxische Präparat Previcur N (Wirkstoff Propamocarb) ersetzt.

14. Harnstoffderivate

14.1. Methabenzthiazuron

$CH_3-N(H)-CO-N(CH_3)-C$ (Benzthiazol-2-yl)

N,N'-Dimethyl-N-(benzthiazol-2-yl)harnstoff ist eine weiße, kristalline Substanz, praktisch unlöslich in Wasser, mäßig löslich in organischen Lösungsmitteln. Das Natriumsalz ist gut wasserlöslich.

Das Präparat *Tribunil* (keiner Giftabteilung zugeordnet) enthält 70 % Methabenzthiazuron (Natriumsalz) als Wirkstoff. Mäßig fischgiftig.

Nach Vorschrift des PSM-Verzeichnisses wird das Bodenherbizid gegen einjährige Unkräuter, einschließlich Windhalm angewendet

1. bei Ackerbohnen zur Vorauflaufanwendung,
2. bei Weißlupinen zur Vorauflaufanwendung,
3. bei Wintergerste und -weizen zur Vorauflaufanwendung (bis drei Tage nach der Aussaat),
4. bei Winterweizen zur Nachauflaufanwendung im Frühjahr.

Karenzzeit: Getreide 35 Tage. Abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 14, Futtermittel 7 Tage.

Vergiftungserscheinungen beim Menschen sind nicht bekannt.

14.2. Thiazafluron

F_3C-C (1,3,4-Thiadiazol) $C-N(CH_3)-C(=O)-NH-CH_3$

N,N'-Dimethyl-N-(5-trifluormethyl-1,3,4-thiadiazol-2-yl)harnstoff bildet eine farblose, kristalline Substanz mit geringer Wasserlöslichkeit, aber löslich in organischen Lösungsmitteln. F. = 136 bis 137 °C. Kp.: Nicht destillierbar. Es dient als Bodenherbizid, die Aufnahme erfolgt durch die Wurzeln. LD_{50} (Ratte p. o.) 278 mg/kg KM.

Das Präparat *Erbotan 80 WP* (Giftabteilung 2), mäßig fischgiftig, enthält 80 % Wirkstoff. Es ist zugelassen als Bodenherbizid gegen Unkräuter auf Bahnanlagen zur Anwendung während der Vegetation April bis Juli.

Erbotan-Fahlberg (Giftabteilung 2), mäßig fischgiftig, ist das Alternativprodukt zu Erbotan 80 WP. Es enthält 72,5 % Thiazafluron und bildet eine pulverige Masse mit schwach saurer Reaktion. Es ist nach Vorschrift des PSM-Verz. gegen Unkräuter auf Bahnanlagen ganzjährig zugelassen.

Faliherban (keiner Giftabteilung zugeordnet) enthält 30% Thiazafluron neben 15% Fenuron und 20% Atrazin. Es bildet eine pulvrige Masse. Es ist nach Vorschrift des PSM-Verz. gegen Unkräuter auf Bahnanlagen April bis Juli zugelassen.

Symptomatik. Nach oraler Aufnahme treten eine sedierende Wirkung und Dyspnoe ein. In schweren Fällen kann ein Exophthalmus erfolgen.

Therapie. Erbrechen mit der Kochsalzwassermethode herbeiführen. Reichlich Flüssigkeitszufuhr durch Trinken von Wasser. Medizinische Kohle. Stets ärztliche Behandlung. Bei Hautkontamination sofortiges Abwaschen mit Wasser und Seife. Bei Augenkontamination 10 Minuten langes Spülen der Augen (vgl. TEIL E I. 1.2.). Danach augenfachärztliche Behandlung.

15. Aldehyde

Das Präparat *Bi 3411-Neu* (Giftabteilung 2), mäßig fischgiftig, enthält 50% Chloralhydrat + 40% Chloralmethylhalbacetal (entspricht 935 g/l Chloral). Das wäßrige Konzentrat ist als Bodenherbizid in Voraussaatanwendung gegen Quekken, Ackerfuchsschwanzgras, Wildhafer, Ungräser und Getreidedurchwuchs unter Beachtung der Festlegungen im PSM-Verz. zugelassen bei Futterkohl, Kamille, Kartoffeln, gedrillten Kohlgemüsearten, Möhren, Ölrettich, Rharbarber-Ertragsanlagen, Schafgarbe, Sommerfutterraps, Spargel-Ertragsanlagen, Zucker- und Futterrüben, Erdbeeren, Kohlrabi, Kümmel, Radies- und Rettichsamenträgern, Roten Rüben, Schwarzwurzelsamenträgern, Spinatsamenträgern, Winterraps, Forstbaumschulen, Ziergehölzen (Laub- und Nadelgehölzen), auf landwirtschaftlichen Nutzflächen nach Stoppelumbruch im Herbst.

Delicia-Schnecken-EX (keiner Giftabteilung zugeordnet) enthält 6% Metaldehyd. Der gebrauchsfertige Köder wird in Häufchen mit einem Abstand von etwa 25 cm ausgelegt oder zwischen den Pflanzen ausgestreut.

Karenzzeiten: Arzneipflanzen, Kulturen für Kindernahrung 21; Erdbeeren, Blatt- und Stielgemüse, Kohl- und Sproßgemüse, Zwiebelgemüse, Hülsenfrüchte, Wurzelgemüse 14; Obst, Fruchtgemüse 7 Tage.

Das Präparat *Metaldehyd 5% Granulat* ist gegen Schnecken im Obst-, Gemüse- und Zierpflanzenbau nach Vorschrift des PSM-Verz. zugelassen.

Karenzzeiten wie bei Delicia-Schnecken-Ex.

16. Zinnorganische Verbindungen

Die Mehrzahl der im Verzeichnis der Gifte eingestuften zinnorganischen Verbindungen befindet sich in der Abteilung 1 der Gifte TEIL C I. 1.7.8.

Von der Giftabteilung 2, siehe TEIL D I. 1.12.2., werden als Pflanzenschutz- und Holzschutzmittel eingesetzt:

Tributylzinnoxid. Das Präparat *Kombinal TO* (Giftabteilung 2), stark fischgiftig, enthält 1,2 % Tributylzinnoxid. Es wird als Insektizid gegen rindenbrütende Borkenkäfer an Fangbäumen 0,3 l/m^3 unverdünnt im Spritz- und Streichverfahren angewendet, ferner als öliges Holzschutzmittel unverdünnt vorbeugend und bekämpfend gegen Insekten und holzzerstörende Pilze einschließlich Moderfäulniserreger.

Tricyclohexyl-Zinnhydroxid, Cyhexatin. Das Präparat *Plictran 25 W* (keiner Giftabteilung zugeordnet), stark fischgiftig, enthält 24% Cyhexatin. Es ist als Akarizid gegen Spinnmilben im Feld- und Obstbau in einer Konzentration von 0,1 % zugelassen.

Karenzzeiten: Kulturen für Kindernahrung 35; Arzneipflanzen, Obst, Blatt- und Stielgemüse, Wurzelgemüse, Hülsenfrüchte 28; Hopfen, Fruchtgemüse (im Freiland) 21; Fruchtgemüse (unter Glas und Plasten) 7 Tage. Abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 21, Futtermittel 14 Tage.

Plictran 600 F enthält 60 % Cyhexatin und ist in Giftabteilung 2 eingestuft. Es ist als Akarizid unter Beachtung der Festlegungen im PSM-Verz. gegen Spinnmilben im Feldbau, im Obstbau zugelassen.

Karenzzeiten wie bei Plictran 25 W.

Triphenylzinnacetat, Fentinacetat (Giftabteilung 1). Das Präparat *Brestan 60* (Giftabteilung 2) stark fischgiftig, enthält 60 % Fentinacetat + 17 % Maneb. Es ist zugelassen gegen Phytophthora an Kartoffeln (nur für die letzten beiden Behandlungen) und gegen falschen Mehltau an Hopfen im Spritzverfahren (zweimalige Anwendung vom Austrieb bis 30 cm Wuchshöhe des Hopfens). Karenzzeiten: Kartoffeln 14 Tage, abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 28, Futtermittel 14 Tage.

Das Präparat *Trimastan* (Giftabteilung 2), stark fischgiftig, enthält 9 % Fentinacetat + 62,5 % Maneb und ist ebenfalls gegen Phytophthora an Kartoffeln zugelassen.

Karenzzeiten: Siehe Brestan 60.

17. Diverse Wirksubstanzen

17.1. Amitraz

CH_3 CH_3 CH_3

H_3C- ⬡ $-N=CH-N-CH=N-$ ⬡ $-CH_3$

[N,N-Di-(2,4-dimethylphenyl)-iminomethyl]-methylamin ist ein kristallines Pulver, fast unlöslich in Wasser, löslich in den meisten organischen Lösungsmitteln. LD_{50} (Ratte p. o.) 800 mg/kg KM.

Das Präparat *Mitac 20* (Giftabteilung 2), stark fischgiftig, enthält als emulgierbares Konzentrat 20 % Amitraz und ist als Akarizid gegen Spinnmilben an Kultu-

ren unter Glas und Plasten 0,3 bis 0,5 ml/m^2 im Kaltnebelverfahren zugelassen, ferner gegen Spinnmilben im Feldbau, im Obstbau.

Karenzzeiten: Obst 28; Hülsenfrüchte, Hopfen, Blatt- und Stielgemüse, Arzneipflanzen 21; Fruchtgemüse 4 Tage. Abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 14, Futtermittel 7 Tage. Anwendungsbegrenzung: Keine Zulassung bei Kulturen für Kindernahrung, bei Wurzelgemüse.

Symptomatik. Vergiftungsfälle beim Menschen sind nicht bekannt.

17.2. Benzoylpropethyl

Ethyl-N-benzoyl-N-(3,4-dichlorphenyl)-2-aminopropionat kommt in zwei kristallinen Modifikationen vor, als farblose Nadeln mit F. = 55 °C und als farblose Rhomben, F. = 72 °C. Beide Kristallformen sind in Wasser praktisch unlöslich, in aromatischen und aliphatischen Kohlenwasserstoffen zeigen sie eine geringe Löslichkeit, in chlorierten Kohlenwasserstoffen, Ketonen und Alkoholen eine teilweise gute Löslichkeit. Sie sind bienenungefährlich und fischtoxisch. LD_{50} (Ratte p. o.) 1250 mg/kg KM.

Das Präparat *Suffix 20 EC* (keiner Giftabteilung zugeordnet) enthält 190 g/l Benzoylpropethyl als Wirkstoff. Es ist gegen Wildhafer im 2. bis 4. Blattstadium in der Nachauflaufanwendung bei Winterweizen unter Beachtung der Festlegungen im PSM-Verz. zugelassen.

Karenzzeit: Getreide 60; abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 28, Futtermittel 14 Tage.

Symptomatik. Vergiftungserscheinungen beim Menschen sind nicht bekannt.

17.3. Bronopol

2-Brom-2-nitro-propan-1,3-diol ist ein fungizid wirkendes Pulver, eingestuft in die Abteilung 2 der Gifte. LD_{50} (Ratte p. o.) 307–349 mg/kg KM.

Falisolan (keiner Giftabteilung zugeordnet) enthält 6% Bronopol + 60% Carbendazim. Es ist bei Beachtung der Festlegungen im PSM-Verz. zugelassen gegen Lagerfäule und Auflaufkrankheiten an Pflanzkartoffeln (Fusarium spec., Erwinia spec., Rhizoctonia solani). Anwendungsbegrenzung: Keine Nutzung gebeizten Pflanzgutes als Lebensmittel und Futtermittel, ausgenommen Verfütterung nach gründlichem Waschen und Dämpfen an Mastschweine über 30 kg Lebendmasse möglich; Dämpfwasser darf nicht verabreicht werden.

17.4. Cypermethrin

α-Cyano-3-phenoxybenzyl-2,2-dimethyl-3-(2,2-dichlorvinyl)-cyclopropan-carboxylat. Diese Substanz wirkt als pyrethroides Insektizid, und zwar als Berührungs- und Fraßgift. LD_{50} (Ratte p. o.) 277 mg/kg KM.

Das Präparat *Ripcord 40* (Giftabteilung 2), bienengefährlich, stark fischgiftig, enthält 400 g/l Cypermethrin. Das Emulsionskonzentrat ist zugelassen gegen beißende Insekten im Feld- und Obstbau, ferner gegen Weiße Fliege an Kulturen unter Glas und Plasten.

Karenzzeiten: Getreide, Ölfrüchte 42; Zuckerrüben, Hülsenfrüchte, Kartoffeln, Wurzelgemüse, Zwiebelgemüse, Kulturen für Kindernahrung, Arzneipflanzen 28; Blatt- und Stielgemüse, Sproßgemüse 21; Obst, Kohlgemüse, Futterpflanzen 14; Fruchtgemüse 4 Tage. Abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 14, Futtermittel 7 Tage.

Ripcord 10 (keiner Giftabteilung zugeordnet), stark fischgiftig, enthält 100 g/l Cypermethrin. Es ist unter Beachtung der Festlegungen im PSM-Verz. zugelassen gegen beißende Insekten, Rapsglanzkäfer, Weiße Fliege an Kulturen unter Glas und Plasten, Hopfenblattlaus.

Karenzzeiten: Getreide, Ölfrüchte 35; Kulturen für Kindernahrung, Arzneipflanzen 28; Kartoffeln, Zuckerrüben, Hülsenfrüchte, Wurzelgemüse, Zwiebelgemüse 21; Obst, Blatt- und Stielgemüse im Freiland (unter Glas und Plasten 7), Kohlgemüse, Sproßgemüse, Futterpflanzen 14; Fruchtgemüse, Hopfen 4 Tage. Abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 14, Futtermittel 7 Tage.

Cymbush 10 EC (keiner Giftabteilung zugeordnet), stark fischgiftig, ist eine Flüssigkeit, Dichte 0,91. Das Emulsionspräparat ist unter Beachtung der Festlegungen im PSM-Verz. als Insektizid zugelassen gegen beißende Insekten, Blattläuse, Rapsglanzkäfer, Traubenwickler, Hopfenblattlaus, Weiße Fliege unter Glas und Plasten.

Karenzzeiten wie bei Ripcord 10.

Sherpa 25 EC (keiner Giftabteilung zugeordnet), stark fischgiftig, enthält 250 g/l Cypermethrin. Bei Beachtung der Festlegungen im PSM-Verz. ist es zugelassen gegen beißende Insekten, Blattläuse, Kartoffelkäfer, Großen Rapsstengelrüßler, Rapsglanzkäfer, Hopfenblattlaus, Weiße Fliege an Kulturen unter Glas und Plasten.

Karenzzeiten wie bei Ripcord 10.

Symptomatik. Nach oraler Aufnahme erfolgt ein rascher und vollständiger Abbau und ein Ausscheiden nach wenigen Tagen. In den ersten 48 Stunden werden etwa 60 % über den Harn ausgeschieden. Hautkontamination bewirkt Reizungen. In den Augen sind Ätzwirkungen zu befürchten.

Therapie. Bei oraler Vergiftung Frischluft und Beobachtung der Atmung. Ruhigstellen und sofortige ärztliche Behandlung. Bei Hautkontamination benetzte Kleidung ablegen und Hautreinigung durch Waschen und Säubern mit Wasser und Seife. Augen 10 Minuten lang spülen (vgl. TEIL E I. 1.2.), danach augenfachärztliche Behandlung.

17.5. Dimexan,

Di-(methoxythiocarbonyl)-disulfid. Trotz Aufnahme im Verzeichnis der Gifte sind nähere Angaben nicht festzustellen. LD_{50} (Ratte p. o.) 277 mg/kg KM.

17.6. Fenvalerat

Es ist eine gelbliche, ölige, schwachriechende Flüssigkeit, unlöslich in Wasser, leichtlöslich in organischen Lösungsmitteln. Siedepunkt: Nicht unzersetzt destillierbar. Bienengefährlich, stark fischgiftig.

Sumicidin (Giftabteilung 2), stark fischgiftig, enthält 200 g/l Fenvalerat. Unter Beachtung der Festlegungen im PSM-Verz. ist es zugelassen gegen beißende Insekten, Blattläuse, Rapsglanzkäfer, Weiße Fliege an Kulturen unter Glas und Plasten.

Karenzzeiten: Getreide, Ölfrüchte, Kulturen für Kindernahrung 28; Kartoffeln, Zuckerrüben, Obst, Hülsenfrüchte, Sproßgemüse, Wurzelgemüse, Zwiebelgemüse 21; Blatt- und Stielgemüse, Kohlgemüse 14; Futterpflanzen 7; Fruchtgemüse 4 Tage. Abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 14, Futtermittel 7 Tage. Anwendungsbegrenzung: Keine Zulassung für Kulturen von Arzneipflanzen.

Symptomatik. Erbrechen, Überempfindlichkeit gegen Geräusche und Gerüche, Aufrichten der Körperhaare, Lethargie und Ataxie. Auf Haut und Schleimhäuten ergibt sich eine ätzende Wirkung. Gefährdung der Augen.

Therapie. Elementarhilfe. Bei Benetzen der Haut Abwaschen mit lauwarmem Wasser und Seife. Sind die Augen in Mitleidenschaft gezogen, muß 10 bis 15 Minuten lang gespült werden (vgl. TEIL E I. 1.2.), danach augenfachärztliche Behandlung.

17.7. Methazol

2-(3,4-Dichlorphenyl)-4-methyl-1,2,4-oxadiazolidin-3,5-dion bildet farblose bis gelbliche Kristalle, unlöslich in Wasser, löslich in Aceton. F. = 123 bis 124 °C. Es ist bienenungefährlich und fischtoxisch. LD_{50} (Ratte p. o.) 1350 mg/kg KM.

Das Präparat *Mezopur* (Giftabteilung 2), stark fischgiftig, enthält 76,5 % Methazol. Es ist zugelassen gegen einjährige dikotyle Unkräuter in Gelb- und Weißlupinen, in gedrillten Dauerzwiebeln, in Knoblauch sowie in etablierter Scharfgarbe.

Karenzzeiten: Zwiebelgemüse 28, abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 21, Futtermittel 14 Tage.

Mit gleichem Wirkstoffgehalt und zur gleichen Anwendung ist das Präparat *Praxilone* in die Giftabteilung 2 eingestuft.

Yerbaten (keiner Giftabteilung zugeordnet) enthält 9 % Methazol + 62,7 % Chlorthal-dimethyl. Es ist unter Beachtung der Festlegungen im PSM-Verz. zugelassen gegen einjährige Unkräuter in gedrillten Zwiebelgemüsearten.

Symptomatik. Die Substanz wirkt reizend auf die Haut und auf die Schleimhäute. Gefährdet sind auch die Augen. Orale Intoxikationen beim Menschen sind unbekannt.

Therapie. Reinigung der Haut durch Abwaschen mit reichlich Wasser und Seife nach vorheriger Entfernung benetzter Kleidung, Spülen der Augen 10 Minuten lang mit klarem, fließenden Wasser, anschließend augenfachärztliche Behandlung.

17.8. Thiocyclam-hydrogenoxalat

5-Dimethylamino-1,2,3-trithian-hydrogenoxalat ist eine kristalline, farb- und geruchlose, lichtempfindliche Substanz, die zu etwa 8 % wasserlöslich ist, wenig löslich in organischen Lösungsmitteln. F. = 125 bis 128 °C. Kp.: Nicht destillierbar. LD_{50} (Ratte p. o.) 515 mg/kg KM. Die als Insektizid benutzte Substanz zeigt teilweise systemische Berührungs- und Fraßwirkung. Bienengefährlich und fischtoxisch. Die Flugzeit der Bienen ist zu meiden sowie die Nähe von Gewässern.

Evisekt (Giftabteilung 2), bienengefährlich, stark fischgiftig, enthält 90 % Thiocyclam-hydrogenoxalat.

Evisekt S (Giftabteilung 2), Bienen- und Fischgefährdung noch nicht klassifiziert, enthält 50 % Thiocyclamhydrogenoxalat.

Beide Präparate sind unter Beachtung der Festlegungen im PSM-Verz. gegen Kartoffelkäfer zugelassen.

Karenzzeit: Kartoffeln 14 Tage; abdriftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel und Futtermittel 14 Tage.

Symptomatik und **Therapie.** Eine Intoxikation durch Hautberührung und Inhalation ist möglich. Erste Vergiftungsanzeichen sind Brechreiz, Zittern und Spasmen.

17.9. Baytan universal

Im Verzeichnis der eingestuften Gifte sind in der Abteilung 2 drei fungizide Wirkstoffe aufgeführt: Fuberidazol, Imazalil, Triadimenol. Sie erscheinen aber nicht im PSM-Verz. 1984/85. Sie sind somit nicht zugelassen.

Fuberidazol

Graues Pulver. 2-(Fur-2-yl) benzimidazol, F. = 284–288°C unter Zersetzung. Siedepunkt: nicht destillierbar. Unlöslich in Wasser, löslich in Aceton, Methanol, Ethanol. LD_{50} (Ratte p. o.) 1100 mg/kg KM. LD_{50} (Ratte dermal 4h) 500 mg je kg KM.

Imazalil

Ölige Flüssigkeit. F. = – 10 °C. LD_{50} (Ratte p. o.) 320 mg/kg KM. LD_{50} (Ratte dermal 4h) 4500 mg/kg KM. 1-[2-(2,4-Dichlor-phenyl)-2-(prop-2-enyloxy)ethyl]-1H-imidazol.

Triadimenol

Farblose, kristalline Substanz, F. = 112°C. β-(4-Chlor-phenoxy)-α-tert-butyl-[β-(1H-1,2,4-triazol-1-yl)]ethanol. LD_{50} (Ratte p. o.) 1133 mg/kg KM. LD_{50} (Ratte dermal 24h) 5000 mg/kg KM.

Das Präparat *Baytan universal* (keiner Giftabteilung zugeordnet) enthält diese 3 Fungizide (Fuberidazol 3%, Imazalil 3,3%, Triadimenol 22%, indifferente Substanz 71,7%). Es ist nicht im PSM-Verz. aufgeführt und damit nicht zugelassen. Es ist ein systemisch wirkendes Trockenbeizmittel zum Schutz von Getreide vor pilzlichen Krankheiten. Die Aufwandmenge beträgt 150 g Baytan universal/100 kg Saatgut und muß auf diesem gleichmäßig verteilt sein, was nur in kontinuierlich arbeitenden Geräten bei genauer Einstellung der Beizmittelzuteilung erreicht werden kann. Arbeitsweise in geschlossenen Systemen mit Absaugvorrichtung ist erforderlich.

III. Stoffe zur pharmazeutischen Verwendung (mit Symptomatik und Therapie)

(Arzneifertigwaren und Rezepturarzneien fallen nicht unter das Giftgesetz vgl. Giftgesetz § 2 Abs. 2)

1. Gifte, die zugleich Suchtmittel sind

1.1. Cocain

Cocain ist ein Alkaloid aus den Blättern von Erythroxylon coca, Fam. Erythroxylaceae. Medizinisch gebräuchlich ist das Hydrochlorid 3β-Benzoyloxytropan-2β-carbonsäuremethylesterhydrochlorid bildet farblose, glänzende Kristallblättchen oder weißes, kristallines Pulver von schwach bitterem Geschmack und anästhesierender Wirkung, in Wasser und Ethanol leicht löslich. Die maximalen Konzentrationen für die verschiedenen Anwendungsarten sind im Arzneibuch vorgeschrieben.

Symptomatik. Euphorische und erregende Wirkungen sowie Blässe, Tachykardie, Schwindelgefühl, Übelkeit sind erste Symptome. Größere Dosen verursachen Erregungszustände, Glanzauge und Exophthalmus, Blutdrucksteigerung, Tachykardie, Rötung des Gesichts. Auftreten von Krämpfen, die rasch in Lähmungen übergehen können. Der Tod erfolgt meist durch Atemlähmung.

Die wiederholte Zufuhr, das »Schnupfen«, führt zur Reizung der Nasenschleimhaut, Epitheldefekten und Septumperforation sowie zu psychischen und körperlichen Störungen. Subjektiv ergeben sich Halluzinationen und Rauschzustände, die zur Sucht führen.

Therapie. Bei oraler Aufnahme Magenspülung mit einpromilliger Kaliumpermanganatlösung, Kohleaufschwemmung und 30 g Natriumsulfat als orales Laxans. Bei starken Erregungen 10 bis 20 mg Diazepam (Faustan-Ampullen). Sauerstoffzufuhr und künstliche Atmung im Lähmungsstadium. Psychiatrische Behandlung.

1.2. Morphin

Es ist Hauptalkaloid des Opiums, das den Milchsaft der unreifen Mohnkapseln, Papaver somniferum, Fam. Papaveraceae, darstellt. Morphinhydrochlorid bildet farblose, nadelförmige, glänzende Kristalle oder ein weißes, mikrokristallines Pulver von bitterem Geschmack, in Wasser löslich, in Ethanol schwer löslich. EMD oral 0,03 g, im., sc. 0,02 g; TMD oral 0,1 g, im., sc. 0,06 g. Für Kinder und Säuglinge gelten besondere Angaben im Arzneibuch.

Symptomatik. Toxische Dosen verursachen stark verlangsamte, flache

Atmung, eine auffallende Miosis mit nur stecknadelkopfgroßen Pupillen, Reflexlosigkeit, Bradykardie, Harnverhaltung und infolge von Darmspasmen Stuhlverhaltung, Zyanose und Untertemperatur. Der Tod tritt meist durch Atemlähmung ein.

Therapie. Künstliche Atmung, Sauerstoffzufuhr und Injektionen von Nalorphin oder (moderner und günstiger) Naloxon, das keine eigene atemdepressive Wirkung aufweist, als Morphinantagonist.

1.3. Morphinderivate

Ethylmorphin, Apomorphin, Dihydrocodeinbitartrat, Codeinphosphat, Heroin, bestehen aus weißen, kristallinen Pulvern, die leicht wasserlöslich sind. Sie sind Sucht erzeugend. Die Symptomatik und Therapie entspricht den bei Morphin vermittelten Angaben. Lediglich Apomorphin hat im Gegensatz zu Morphin kaum eine zentral lähmende Wirkung: es führt bei Vergiftung zu Krämpfen, dann allmählich zu Kollaps und Atemlähmung.

Heroin, diacetyliertes Morphin, war noch im Deutschen Arzneibuch 6. Ausgabe (1926) enthalten. Es wurde 1929 aus dem Arzneischatz gestrichen und ist auch heute in der DDR verboten. Durch Schwarzhandel ist es in den meisten kapitalistischen Ländern unter den Jugendlichen ein begehrtes, aber auch verheerendes Suchtmittel. Oral, inhaliert durch Erhitzen auf Metallfolie oder gar iv. injiziert, zerrüttet es die Persönlichkeit und die physischen Kräfte.

1.4. Normethadon

Normethadonhydrochlorid, 1-Dimethylamino-3.3-diphenylhexanon-(4)-hydrochlorid, bildet farblose Kristalle oder ein weißes, kristallines Pulver, von brennendem und bitterem Geschmack, in Wasser und Ethanol sehr leicht löslich. EMD oral 0,015 g; TMD oral 0,06 g. Auch dieser Stoff ist ein Suchtmittel, Alkoholgenuß wirkt potenzierend und sogar tödlich.

Symptomatik und **Therapie** siehe Morphin 1.2.

1.5. Pethidin

Pethidinhydrochlorid, 1-Methyl-4-phenylpiperidin-4-carbonsäureethylesterhydrochlorid, bildet ein weißes, kristallines Pulver von zunächst salzigem und säuerlichem, dann bitterem Geschmack, in Wasser und Ethanol leicht löslich. EMD oral, im., sc. 0,15 g, TMD oral, im., sc. 0,5 g; EMD iv. 0,1 g; TMD iv., 0,3 g. LD_{50} (Ratte p. o.) 162 mg/kg KM.

Dieser synthetische Stoff nimmt als Spasmolytikum und Analgetikum im Krankenhaus eine dominierende Stellung ein. Für den Patienten ist im Vergleich zu Morphin die Gefahr einer Gewöhnung bedeutend herabgesetzt.

Symptomatik. Die Vergiftungserscheinungen gleichen zum Teil denen des Morphins, zum Teil denen des Cocains.

Therapie. Maßnahmen wie bei Morphinvergiftung (s. 1.2.).

Zusammenfassend muß gesagt werden, daß Werktätige, die mit diesen Mitteln Umgang haben, suchtgefährdet sind. Es ist humanistische Pflicht, bei geringstem Verdacht für ärztliche Behandlung zu sorgen.

2. Antihistaminika

Etholoxamin, 2-(2-Diethylaminoethoxy)-diphenylmethanhydrochlorid, ist ein weißes, kristallines Pulver von brennendem, stark bitterem Geschmack und vorübergehender anästhesierender Wirkung, in Wasser und Ethanol leicht löslich. EMD oral 0,15 g, im. 0,05 g; TMD oral 0,3 g, im. 0,15 g. Die Substanz ist der Wirkstoff in der Arnzeifertigware AH3, die nicht unter das Giftgesetz fällt.

Talastin, Talastinhydrochlorid, Benzylphthalazon, 4-Benzyl-2-(2-dimethylaminoethyl)-2H-phthalazinon-(1)-hydrochlorid, ist ein weißes oder gelbstichiges, kristallines Pulver von brennendem, bitterem Geschmack und vorübergehender anästhesierender Wirkung, in Wasser und Ethanol leicht löslich. EMD oral 0,2 g, im. 0,15 g; TMD oral 0,4 g, im. 0,3 g. Die Substanz ist der Wirkstoff in der Arzneifertigware Ahanon, die nicht unter das Giftgesetz fällt.

Symptomatik. Die subakuten Intoxikationen äußern sich in sedativen Effekten, Mundtrockenheit, Übelkeit, Erbrechen, Diarrhoe. Allergische Reaktionen Hautekzeme und Dermatitiden kommen vor. Bei akuter Überdosierung kommt es zu schweren Vergiftungen mit Tachykardie, Hypertonie und terminaler Atemlähmung.

Therapie. Erstmaßnahme ist Magenspülung mit medizinischer Kohleaufschwemmung, Natriumsulfat als Abführmittel, Herbeiführen einer Diurese. Bei Atemlähmung ist Sauerstoffzufuhr, künstliche Atmung notwendig. Bei Blutdruckabfall Angiotensin-Tropfinfusion, bei Krämpfen, die besonders Kinder befallen, ist parenteral Hexobarbital notwendig. Analeptika werden zur Bekämpfung von Kollaps angewendet, eine erforderliche Temperatursenkung wird durch nasse Tücher herbeigeführt.

3. Antihypertensiva

Dihydralazin

Dihydralazinsulfat, 1,4-Dihydrazinophthalazinsulfat, ist ein gelbes oder bräunlichgelbes, kristallines Pulver von bitterem Geschmack. Die hygroskopische Substanz ist in Wasser schwer löslich, in Ethanol fast unlöslich. EMD oral 0,1 g; TMD oral 0,3 g. LD_{50} (Ratte p. o.) 350 mg/kg KM.

Die Substanz ist Wirkstoff der Arzneifertigware Depressan, die nicht unter das Giftgesetz fällt.

Symptomatik. Vergiftungserscheinungen sind Kopfschmerzen, Übelkeit, Urticaria und erythematodesähnliche Hautaffektionen.

Therapie. Der Zustand kann durch Prednisolon günstig beeinflußt werden.

Diisopropylamin

Diisopropylamindichloracetat ist ein weißes, kristallines Pulver von bitterem Geschmack, in Wasser und Ethanol sehr leicht löslich. EMD oral 1 g; TMD oral 3 g. LD_{50} (Ratte p. o.) 735 mg/kg KM.

Die Substanz ist Wirkstoff der Arnzeifertigware Disotat, die nicht unter das Giftgesetz fällt. Diisopropylamin ist eine stark alkalisch reagierende Flüssigkeit. Siehe Teil D I. 13.3.3.

Symptomatik und Therapie. Vergiftungsfälle oder Nebenwirkungen sind nicht beschrieben. Eine Therapie muß erforderlichenfalls symptomatisch durchgeführt werden.

Guanoxan

Guanoxansulfat, Bis-(2-guanidinomethyl-1,4- benzodioxan)-sulfat, ist ein weißes, kristallines Pulver von stark bitterem Geschmack, in Wasser schwer löslich, in Ethanol fast unlöslich. EMD oral 0,05 g; TMD oral 0,15 g. Die Substanz ist Wirkstoff in der Arzneifertigware Guanutil, die nicht unter das Giftgesetz fällt.

Symptomatik. Vergiftungserscheinungen sind sehr starke Blutdrucksenkung, allgemeine Muskelschwäche, Benommenheit, Schwindelgefühl, Verstopfung der Nase, Kopfschmerzen, Dyspnoe und Engegefühl in der Brust, Durchfälle, ferner Parästhesien, Sehstörungen, Tremor, Hyperhidrosis.

Therapie. Vorsichtige Tropfinfusion von Noradrenalin und gegebenenfalls von Angiotensin.

Pargylin

Pargylinhydrochlorid, N-Methyl-N-(propin-(2)-yl)-benzylaminhydrochlorid, ist ein weißes Pulver von brennendem, scharfem und kühlendem Geschmack, in Wasser und Ethanol leicht löslich. EMD oral 0,05 g; TMD oral 0,2 g. LD_{50} (Ratte p. o.) 250 mg/kg KM.

Symptomatik. Rötung des Gesichts, gesteigerte Schweißsekretion, Trockenheit im Mund, Schlaflosigkeit, Erregungszustände, Halluzinationen, hypertensive Krisen, wobei es zu apoplektischem Insult und Exitus kommen kann.

Therapie. Empfohlen wird die Injektion von Phentolamin oder Regitin.

4. Antikoagulantia

Chlorindion, 2-(4-Chlorphenyl)-indandion-(1,3), bildet farblose oder gelbstichige Kristalle oder auch weißes oder gelbstichiges Kristallpulver, in Wasser und Ethanol fast unlöslich. LD_{50} (Ratte p. o.) 500 mg/kg KM. EMD oral 0,02 g; TMD oral 0,02 g. Die Substanz ist Wirkstoff der Arzneifertigware Chlorathrombon, die nicht unter das Giftgesetz fällt.

Phenprokumon, 4-Hydroxy-3-(1-phenylpropyl)-cumarin, ist ein weißes, mikrokristallines Pulver von bitterem Geschmack, in Wasser fast unlöslich, mäßig löslich in Ethanol. EMD oral, im., iv. 0,02 g; TMD oral, im., iv. 0,03 g. Die Substanz ist Wirkstoff der Arzneifertigware Falithrom, die nicht unter das Giftgesetz fällt.

Symptomatik und Therapie. Die blutgerinnungshemmende Wirkung beruht auf der Blockierung der Prothrombinbildung. Diese Eigenschaft dient in der Humanmedizin therapeutischen Zwecken und findet ausgedehnte Anwendung in der Rattenbekämpfung. Weitere Ausführungen und Therapieangaben siehe Schädlingsbekämpfungsmittel »Gerinnungshemmende Wirkstoffe« TEIL C II. 5.

5. Antiparkinsonmittel

Trihexyphenidyl, 1-Phenyl-3-piperidino-1-cyclohexylpropanol-(1)-hydrochlorid, ist ein weißes, kristallines Pulver mit bitterem Geschmack, in Wasser schwer löslich, in Ethanol mäßig löslich. EMD oral 0,005 g; TMD oral 0,02 g. Die Substanz ist Wirkstoff in der Arzneifertigware Parkopan, die nicht unter das Giftgesetz fällt.

Triperiden, Stereoisomere des 1-Phenyl-3-piperidino-1-tricyclo(2.2.1.$0^{2,6}$)-heptyl-(3)-propanol-(1)-hydrochlorids, bildet ein weißes, kristallines Pulver mit bitterem Geschmack, in Wasser schwer löslich, in Ethanol mäßig löslich. EMD oral, im., iv. 0,01 g; TMD oral 0,03 g, im., iv. 0,02 g. Die Substanz ist Wirkstoff in der Arzneifertigware Norakin, die nicht unter das Giftgesetz fällt.

Symptomatik. Akute Vergiftungserscheinungen sind trockener Mund, Sehstörungen, Brechreiz, Verwirrtheitszustände. Nach höheren Dosen treten Halluzinationen und atropinähnliche Zustände auf.

Therapie. Neostigmin 1-2-4 mg sc. oder Kalymin forte Ampullen wiederholt in stündlichen Abständen.

6. Benzodiazepine und Dibenzoazepine

6.1. Benzodiazepin-Verbindungen

Sie stellen für die Medizin, insbesondere die klinische Behandlung, eine große Bereicherung dar. Dagegen kann in falscher Hand die unsachgemäße Einnahme großen gesundheitlichen Schaden anrichten. Die Substanzen stellen farblose oder schwach gelbe Kristalle oder schwach gelbes, kristallines Pulver dar, von schwach bitterem Geschmack, in Wasser fast unlöslich, löslich bis schwer löslich in Ethanol.

Die Benzodiazepin-Derivate können 4 Effekte aufweisen, die bei den einzelnen Verbindungen verschieden stark ausgeprägt sind: 1. eine anxiolytische 2. eine muskelrelaxierende 3. eine schlafbringende 4. eine antikonvulsive Wirkung. Diese 4 Wirkungskomponenten sind bei den chemisch verschieden substituierten Benzodiazepinen quantitativ unterschiedlich ausgeprägt.

NH—CH₃ N N O Cl

Chlordiazepoxid

7-Chlor-2-methylamino-5-phenyl-3H-1,4-benzodiazepin-4-oxid-hydrochlorid besitzt eine sedativ-hypnotische Wirkung, während die muskelrelaxierende und die antikonvulsive nur schwach ausgeprägt sind. LD_{50} (Ratte p. o.) 1260 mg/kg KM. EMD oral 0,025 g; TMD oral 0,1 g. Die Substanz ist Wirkstoff in der Arzneifertigware Radepur, die nicht unter das Giftgesetz fällt.

CH_3 O N N Cl

Diazepam

7-Chlor-1-methyl-5-phenyl-1,3-dihydro-2H-1,4-benzodiazepin-2-on, ein ausgezeichneter Tranquilizer mit ausgeprägter sedativ-hypnotischer Komponente, aber auch mit muskelrelaxierender Wirkung. LD_{50} (Ratte p. o.) 1200 mg/kg KM. EMD oral 0,01 g, im. 0,01 g; TMD oral 0,04 g, im. 0,03 g. Die Substanz ist Wirkstoff in der Arzneifertigware Faustan, die nicht unter das Giftgesetz fällt.

H O N O₂N N Cl

Clonazepam

5-(2-Chlor-phenyl)-1,3-dihydro-2H-1,4-benzodiazepin-2-on besitzt eine ausgesprochen antikonvulsive, antiepileptische Wirkung. Die Substanz ist Wirkstoff in der Arzneifertigware Antelepsin, die nicht unter das Giftgesetz fällt.

Medazepam

7-Chlor-1-methyl-5-phenyl-2,3-dihydro-1H-1,4-benzodiazepin, besitzt eine schwach muskelrelaxierende, schwach antikonvulsive, schwach sedierende, beruhigende und anxiolytische Wirkungskomponente, wodurch es ein geeigneter Tagestranquilizer ist. Schmelzbereich 99–103 °C. EMD oral 0,02 g; TMD 0,06 g. Die Substanz ist Wirkstoff in der Arzneifertigware Rudotel, die nicht unter das Giftgesetz fällt.

Nitrazepam

7-Nitro-5-phenyl-2,3-dihydro-1H-1,4-benzodiazepin-2-on besitzt eine ausgeprägte schlafherbeiführende und antikonvulsive Wirkungskomponente. EMD oral 0,01 g; TMD oral 0,03 g. Die Substanz ist Wirkstoff in der Arzneifertigware Radedorm, die nicht unter das Giftgesetz fällt.

Symptomatik. Die Vergiftungserscheinungen der Benzodiazepine äußern sich in Müdigkeit, Unfähigkeit zur Konzentration, Ataxie, Schwindelgefühl, Benommenheit, Hypotonie mit nachfolgendem Kollaps und Koma. Die chronische Intoxikation zeigt Brechreiz, Obstipation, Gedächtnisschwäche, verwaschene Sprache, Tremor, Störungen des basodynamischen Systems, Kopfschmerzen, Sehstörungen, auch ergeben sich Harninkontinenz und Enuresis sowie Exantheme. Steigerung des Appetits bis zum Heißhunger bewirkt eine entsprechende Gewichtszunahme. Persönlichkeitsveränderungen, insbesondere Enthemmungen, treten auf. Die Substanzen werden langsam ausgeschieden und haben starke kumulative Wirkungen, sie potenzieren die Wirkungen von Alkohol und Schlafmitteln.

Therapie. Die akute Vergiftung wird meist einen harmlosen Verlauf nehmen. Abstinenzerscheinungen müssen berücksichtigt werden. Für die zwar dialysierbaren Substanzen sind Hämo- oder Peritonealdialyse ungeeignet und wurden in der Praxis nicht eingesetzt. Kontraindiziert sind die Anwendung von Barbituraten und Phenothiazinen. Vor dem Einsatz der forcierten Diurese bei Benzodiazepinen wird gewarnt.

6.2. Dibenzoazepine

Es sind trizyklische Verbindungen und unterscheiden sich chemisch, pharmakologisch und physiologisch von den unter 6.1. genannten Substanzen. Die depressionslösenden Psychopharmaka, Thymoleptika genannt, sind Dibenzoazepine, Iminodibenzyl-Derivate. Ihr *Grundgerüst* hat folgendes Aussehen:

N

$CH_2-\underset{R_1}{CH}-CH_2-N<^{CH_3}_{R_2}$

Imipramin ist ein Thymoleptikum, hat eine besonders stark ausgeprägte depressionslösende und antriebssteigernde Wirkung und wirkt zusätzlich schwach anxiolytisch. In dem Grundgerüst der Dibenzoazepine ist bei Imipramin $R_1 = H$, $R_2 = CH_3$.

N,N-Dimethyl-5-propanamin-10,11-dihydro-5H-dibenz[b,f]azepin bildet farblose oder gelbstichige Kristalle oder kristallines Pulver von stark bitterem, brennendem Geschmack, mit anschließender anästhesierender Wirkung, in Wasser löslich, in Ethanol sehr leicht löslich. EMD oral 0,08 g; TMD oral 0,25 g. LD_{50} (Ratte p. o.) 625 mg/kg KM. Die Substanz ist Wirkstoff in der Arzneifertigware Pryleugan, die nicht unter das Giftgesetz fällt.

Symptomatik. Bereits medizinische Dosen können Trockenheit im Mund, Obstipation, Sehstörungen, Tachykardie, Schlaflosigkeit, Verwirrtheit und Hypotonie auslösen. Nach erheblicher Überdosierung treten tonische Krämpfe, Atemdepressionen, Arrhythmien, Kreislaufkollaps auf. Der Tod erfolgt durch Kreislaufversagen oder Atemlähmung. Bei Koronarinsuffizienz und Glaukom darf Imipramin nicht angewendet werden. Besonders gefährdet sind Kinder. BRUGSCH und KLIMMER geben an, daß für das Kleinkind bereits 2 bis 5 handelsübliche Dragees, auf einmal eingenommen, den Tod herbeiführen. Diese Autoren bringen einige tödlich verlaufende Vergiftungsfälle im Kindesalter. Auch hier sind die Symptome Bewußtseinstrübung, Krampfanfälle, zumeist tonisch-klonische Krämpfe, mitunter partielle Muskelzuckungen im Mundgebiet und der Extremitäten. Die anfangs leichte Bewußtseinstrübung geht rasch in Somnolenz und tiefes Koma über. Erwachsene werden gefährdet, wenn absichtlich Imipramin zu-

sammen mit Monoaminoxydasehemmern oder Barbituraten in Überdosen eingenommen wird.

Therapie. Bei oraler Aufnahme möglichst ein sofortiges Erbrechen auslösen, wobei zu bedenken ist, daß die trizyklischen Thymoleptika stark antiemetisch wirken. Angebracht sind Magenspülungen mit Kohleaufschwemmung. Ein Gramm medizinische Kohle hat die Eigenschaft, in vitro 250mg Imipramin zu binden. Künstliche Beatmung mit Intubation und Sauerstoffzufuhr. Bei Auftreten zerebraler Krämpfe können mit Faustan in sehr niedriger Dosierung die Anfälle kupiert werden. Die Anwendung der Hämodialyse erscheint wenig aussichtsreich, da Imipramin rasch aus dem Blutkreislauf austritt und im Gewebe, besonders dem parenchymatischen, sich verteilt. Auf die in der Literatur empfohlene Anwendung einer Injektion von Pyridostigmin 1 mg (Kalymin 1 mg) sei hingewiesen.

Desipramin

N-Methyl-10,11-dihydro-5H-dibenz[b,f]azepin-5-propanamin. Im Grundgerüst der Dibenzoazepine ist R_1=H; R_2=H_2. Es bildet farblose oder gelb- bis braunstichige Kristalle oder kristallines Pulver mit säuerlichem, dann bitterem Geschmack und anästhesierender Wirkung. Die Substanz ist in Wasser und Ethanol löslich. Schmelzbereich 213–219°C. EMD oral 0,075 g, im. 0,025 g; TMD oral 0,25 g, im. 0,1 g. Die Substanz ist Wirkstoff in der Arzneifertigware Petylyl, die nicht unter das Giftgesetz fällt.

Symptomatik und **Therapie** siehe Imipramin

Trimipramin

N,N,β-Trimethyl-10,11-dihydro-5H-dibenz[b,f]azepin-propanamin. Im Grundgerüst der Dibenzoazepine ist R_1=CH_3; R_2=CH_3. Die Substanz bildet farblose oder gelbstichige Kristalle oder kristallines Pulver mit stark bitterem Geschmack und dann anästhesierender Wirkung. Es ist löslich in Wasser und in Ethanol. Schmelzbereich 205–214 °C unter Zersetzung. EMD oral 0,15 g; TMD 0,5 g. Die Substanz ist Wirkstoff in der Arzneifertigware Herphonal, die nicht unter das Giftgesetz fällt.

Symptomatik und **Therapie** siehe Imipramin

Clomipramin

3-Chlor-N,N-dimethyl-10,11-dihydro-5H-dibenz[b,f]azepin-5-propanamin. In dem Grundgerüst der Dibenzoazepine ist R_1 = H, R_2 = CH_3, außerdem befindet sich an einem Benzylring in 3-Stellung noch ein Chloratom. Es ist ein durchgreifendes Antidepressivum, besitzt ein breites Spektrum mit einer depressionslösen-

den, stimmungsaufhellenden Wirkung. Der Wirkungseintritt erfolgt sehr schnell. Bei iv. Tropfinfusion kommt es bereits während der Infusion zu einer Sedierung, einem Gefühl der Euphorie und des Wohlbefindens, verbunden mit leichter angenehmer Müdigkeit. Indikationsgebiete sind Depressionen verschiedenster Genese. Die Substanz ist Wirkstoff in der Arzneifertigware Hydiphen, die nicht unter das Giftgesetz fällt.

Symptomatik und **Therapie** siehe Imipramin.

7. Corticosteroide

In der Nebennierenrinde werden Hormone produziert, die für die biologische Steuerung im menschlichen Organismus lebensnotwendig sind. Diese haben im chemischen Sinn Steroidcharakter. Sie leiten sich vom Cyclopentanoperhydrophenanthren ab. Die ursprünglichen, natürlichen Verbindungen wurden später synthetisch hergestellt und zu einer gezielten und gesteuerten medizinischen Anwendung umgewandelt. So entstanden Cortisol, Cortison, Hydrocortison, Desoxycorton, Aldosteron, Prednison, Prednisolon, Methylprednisolon, Dexamethason, Triamcinolon, Fluocinolon, Fludrocortison und weitere Entwicklungen. Beispiele aus dem Arzneibuch sind:

Desoxycortonacetat (DOCA), 21-Hydroxy-4-pregnen-3.20-dion-21-acetat, ist ein weißes, kristallines Pulver, in Wasser fast unlöslich, in Ethanol mäßig löslich. EMD oral 0,02 g, im. 0,01 g, Implantat 0,4 g; TMD oral 0,05 g, im. 0,05 g.

Prednisolon, 11β.17α.21-Trihydroxy-1,4-pregnadien-3.20-dion, ist ein weißes, kristallines Pulver mit bitterem Geschmack. Es ist in Wasser fast unlöslich, in Ethanol löslich. EMD oral 0,03 g; TMD oral 0,1 g.

Prednisolonacetat, 11β.17α.21-Trihydroxy-1,4-pregnadien-3.20-dion-21-acetat, ist ein weißes, kristallines Pulver in Wasser fast unlöslich, in Ethanol schwer löslich. EMD im. 0,1 g; TMD im. 0,1 g.

Prednisolonbisuccinat, 11β.17α.21-Trihydroxy-1.4-pregnadien-3.20-dion-21-hydrogensuccinat, ist ein weißes, kristallines Pulver, in Wasser fast unlöslich, leicht löslich in Ethanol. EMD iv., im., sc. 0,05 g; TMD iv., im., sc. 0,3 g.

Dexamethason, 9α-Fluor-11β.17α.21-trihydroxy-16α-methyl-1.4-pregnadien-3,20-dion, ist ein weißes, kristallines Pulver, im Wasser fast unlöslich, in Ethanol löslich. EMD oral 0,01 g; TMD oral 0,03 g.

Symptomatik. Nach der pharmakologischen Wirkung werden zwischen Mineralcorticosteroiden (Aldosteron, Desoxycorton, Fludrocortison) und Glucocorticosteroiden (Cortisol, Cortison, Hydrocortison, Prednison, Prednisolon, Methylprednisolon, Dexamethason, Triamcinolon) unterschieden. Eine akute Intoxikation durch massive Überdosierung führt zu Retention von Wasser und Natriumchlorid, meist verbunden mit Blutdruckanstieg. Akutes Herzversagen kann ein-

treten, ebenso besonders durch Mineralcorticosteroide Lungenödem. Desoxycortonacetat kann auch narkotische Wirkungen auslösen. Chronische Vergiftungserscheinungen können sich einstellen, wenn ohne ausreichende ärztliche Überwachung, durch Selbstmedikation oder auf andere Weise eine langdauernde Zufuhr etwa folgende Veränderungen verursacht: Eiweißabbau, Hyperglykämie, Glykosurie, Lymphopenie und Abnahme der Eosinophilen. Bereits diese labordiagnostische auffallende Entwicklung müßte ein warnendes Signal sein. Die weiteren, sich anschließenden Vergiftungserscheinungen gehören nicht in diese Darlegung.

Therapie. Wesentlich ist, daß beim plötzlichen Absetzen schwere Zwischenfälle und Abstinenzerscheinungen auftreten, weshalb ein ärztlich verordnetes langsames »Ausschleichen« befolgt werden muß. Diese therapeutische Maßnahme ist zur Herstellung einer Normalisierung das Mittel der Wahl.

8. Koronardilatantia

Oxyphedrin, LD-Oxyphedrinhydrochlorid, DL-3-(β-Hydroxy-α-methylphenethyl-amino)-3′-methoxypropiophenonhydrochlorid, ist ein weißes oder rosastichiges, kristallines Pulver von bitterem Geschmack und mit schwach anästhesierender Wirkung, in Wasser und Ethanol nur schwer löslich. EMD oral 0,05 g, iv. 0,01 g; TMD oral 0,15 g, iv. 0,03 g. Die Substanz ist als Wirkstoff in der Arzneifertigware Myofedrin enthalten, die nicht unter das Giftgesetz fällt.

Trapidil, 5-Methyl-7-diethylamino-s-triazolo-(1.5:a)-pyrimidin, ist ein weißes oder gelbliches, kristallines Pulver mit brennendem und bitterem Geschmack, in Wasser und Ethanol leicht löslich. EMD oral 0,2 g, iv. 0,1 g; TMD oral 0,6 g, iv. 0,3 g. Die Substanz ist als Wirkstoff in der Arzneifertigware Rocornal enthalten, die nicht unter das Giftgesetz fällt.

Symptomatik. Die akute Vergiftung ruft Erregung, Mydriasis, Tachykardie hervor. Krämpfe und Tremor sind bisher nur aus Tierversuchen bekannt.

Therapie. Zur Behandlung wird Phentolamin oder Regitin empfohlen.

9. Lokalanästhetika

Lidocain, Xylocain, N-(2-Diethylaminoacetyl)-2.6-dimethylanilin, ist ein weißes Pulver von bitterem Geschmack und anästhesierender Wirkung, in Wasser schwer löslich. EMD oral 0,5 g, im., sc. 0,6 g, iv. 0,2 g; TMD oral 1 g, im., sc. 0,6g, iv. 0,2 g. Maximale Konzentration 4 % zur Anwendung am Auge, 5 % zur Oberflächenanästhesie.

Oxethacain, N,N-Bis-(N-[2-methyl-1-phenylpropyl-(2)]-N-methylcarbamoylmethyl)-2-hydroxyethylamin, ist ein weißes oder höchstens gelbstichiges Pulver,

zunächst ohne Geschmack, dann mit schwach anästhesierender Wirkung, in Wasser unlöslich, leicht löslich in Ethanol. EMD oral 0,2 g; TMD oral 0,6 g. LD_{50} (Ratte p. o.) 625 mg/kg KM.

Die Arzneifertigware Tepilta mit einem Gehalt von 0,2 % fällt nicht unter das Giftgesetz.

Propipocain, 4-Propoxy-β-piperidinopropiophenon, ist eine schwach gelbe, viskose Flüssigkeit oder eine gelbliche, feste Masse ohne Geschmack mit anästhesierender Wirkung, in Wasser unlöslich, leicht löslich in Ethanol. Die Substanz ist in den Arzneifertigwaren Anaesthesie-Spray zu 1,7 %, Falimun zu 33 %, Myrex zu 23 % und Urocomb zu 1,6 % enthalten. Diese fallen jedoch nicht unter das Giftgesetz.

Tetracain, Tetracainhydrochlorid, 4-Butylaminobenzoesäure-2-dimethylaminoethylesterhydrochlorid, bildet farblose, glänzende Kristalle oder ein weißes, kristallines Pulver von schwach bitterem Geschmack und anästhesierender Wirkung, leicht löslich in Wasser und Ethanol. EMD und TMD im., sc. 0,02 g. Maximale Konzentration 1 % zur Anwendung am Auge, 2 % zur Anwendung an den Schleimhäuten. Lösungen zur Oberflächenanästhesie, die 1 % Substanz oder mehr enthalten, müssen mit 0,001 % Methylthioniniumchlorid angefärbt sein.

Symptomatik. Die akuten Vergiftungserscheinungen sind bei den Substanzen nicht einheitlich. Von Propipocain sind beim Menschen keine Vergiftungen bekannt. Lidocain verursacht zunächst Euphorie und Sedierung, Tetracain zunächst Unruhe und Angstzustände. Im allgemeinen haben toxische Dosen Tachykardie, Schwindelgefühl, Ohrensausen, Singultus, Blutdruckanstieg, Tremor, Augenzittern zur Folge. Muskelzuckungen und Krämpfe können übergehen in Lähmungserscheinungen, Bewußtlosigkeit und Atemlähmung. Aber auch Herzwirkungen, wie Reizleitungsstörungen, Bradykardie, Blutdruckabfall, Kammerflimmern, Kollaps, Herzstillstand können auftreten. Tetracain verursacht in starker Überdosierung am Auge Hornhautschäden, Lidödem und Gesichtsekzeme.

Therapie. Künstliche Atmung, Sauerstoffzufuhr. Bei Krämpfen unter Fortsetzung der künstlichen Atmung Suxamethonium (Myorelaxin, Succicuran). Bei Hypotonie Tieflage des Kopfes. Infusio Natrii chlorati 154 (Kochsalzinfusion) oder gegebenenfalls Bluttransfusion. Pharmaka sind möglichst zu meiden. Adrenalin oder Noradrenalin sind kontraindiziert. Antiallergische Therapie ist mit Calciumgaben iv. und Prednisolut durchzuführen. Bei auftretender Methämoglobinämie (Anilincharakter der Substanzen) Vitamin C 1 g iv. (Ascorvit-Ampullen 500 mg).

10. Muskelrelaxantia

Gallamin

2,2',2''-(Benzen-1,2,3-triyl-trioxy)tris(tetraethylammonium-hydroxid) ist ein weißes oder gelbliches Pulver, von schwach bitterem Geschmack. Die hygroskopische Substanz ist leicht in Wasser löslich, schwer löslich in Ethanol. EMD iv. 0,1 g; TMD iv. 0,2 g. Die Substanz ist als Wirkstoff in der Arzneifertigware Tricuran enthalten, die nicht unter das Giftgesetz fällt.

Symptomatik. Der Vergiftungsmechanismus beruht auf einer Lähmung der Nervenendplatten, es werden also die Rezeptoren für das Acetylcholin blockiert. Eine orale Vergiftung erfolgt nicht, da die Substanz nur langsam resorbiert, aber rasch wieder ausgeschieden wird. Bei parenteralen Applikationen kommt es zur Lähmung der quergestreiften Muskulatur. Hierbei ergibt sich folgende Reihenfolge: äußere Augenmuskeln, Gesichtsmuskeln, Hals- und Nacken-, Schlund- und Kehlkopfmuskeln, Extremitäten, Bauchmuskeln. Zuletzt wird die Atemmuskulatur, und zwar zuerst die Interkostal- und dann die Zwerchfellmuskulatur, gelähmt. Der Tod erfolgt durch Erstickung.

Therapie. Die künstliche Atmung ist sofort zu beginnen und so lange fortzusetzen, bis die Zwerchfellähmung nachläßt. Außerdem ist sofort als Antagonist Neostigmin iv., im. oder sc. 1 bis 3 mg zu applizieren, das schlagartig wirkt. Da die vergiftete Substanz länger als Neostigmin wirkt, kann die Atemlähmung wieder auftreten, weshalb nochmals eine Injektion Neostigmin notwendig wird. Mitunter ist gegen die durch das Neostigmin bedingte Bradykardie die Applikation von Atropin notwendig. Die Substanz wird im wesentlichen unverändert durch die Nieren ausgeschieden und ist dialysabel. Die Hämodialyse wirkt effektiv, die Peritonealdialyse ausreichend entgiftend.

Mephenesin

3-(2-Methylphenoxy)-propandiol-(1.2) ist ein weißes, kristallines Pulver von bitterem Geschmack, in Wasser schwer löslich, leicht löslich in Ethanol. EMD oral 1 g; TMD oral 5 g. LD_{50} (Ratte p. o.) 235 mg/kg KM.

Die Substanz ist als Wirkstoff in der Arzneifertigware Myocuran enthalten, die nicht unter das Giftgesetz fällt.

Symptomatik. Die subakute Vergiftung zeigt Müdigkeit, Schwindelgefühl, allgemeine Schwäche, Erbrechen, Störung der Bewegungskoordination und Doppeltsehen. Die akute Vergiftung durch höhere Dosen führt zu Kollaps, einer schweren Paralyse der Atemmuskulatur, Atemlähmung und Koma. Eine intravenöse Applikation birgt die Gefahr einer Hämolyse, Hämaturie und Anurie. Synergistisch wirkt die Substanz mit Sedativa und Alkohol.

Therapie. Die Therapie ist symptomatisch durchzuführen. Intubation und künstliche Beatmung sowie Applikation von Analeptika sind angezeigt.

Succamethoniumhalogenide

Suxamethoniumbromid, Suxamethoniumchlorid, Bernsteinsäure-bis-(β-trimethyl-ammonioethylester)-dibromid oder dichlorid. Beide Substanzen stellen ein weißes, kristallines Pulver dar, mit einem schwachen Geruch nach Trimethylamin und einem schwach salzigen Geschmack, leicht löslich in Wasser, unlöslich in Ethanol. Die Substanz als Bromid ist in der Arzneifertigware Myo-Relaxin, als Chlorid in der Arzneifertigware Succicuran-Ampullen enthalten. Beide Präparate fallen nicht unter das Giftgesetz.

Symptomatik. Die akute Vergiftung äußert sich in vermehrtem Speichelfluß und in einer Erhöhung des intraokularen Drucks. Kreislaufeffekte, die ihren Ausdruck in Tachykardie, aber auch Bradykardie, in Arrhythmien und Blutdruckschwankungen finden, treten meist bei erneuter Injektion auf. Es erfolgt eine Sensibilisierung durch das aus dem Stoffwechsel der Substanz stammende Cholin. Bei niedrigem Cholinesterasespiegel ist die Wirkung verstärkt. Starke Unverträglichkeitserscheinungen, die bis zum Herzstillstand führen, zeigen Patienten mit Verbrennungen. Deshalb soll bei diesen Zuständen die Substanz nicht eingesetzt werden.

Therapie. Kontraindiziert ist Neostigmin, das nicht nur wirkungslos ist, sondern die Giftwirkung verstärken kann (Moeschlin). Angebracht sind künstliche Atmung, Sauerstoffzufuhr, Bluttransfusion. Eine gewisse antagonistische Wirkung wird Panthenol zugeschrieben, etwa 2 bis 3 Ampullen zu 500 mg. Da körpereigene Pseudocholinesterase notwendig ist, müßte bei einem Mangel daran intravenös diese appliziert werden.

11. Mutterkorn-Alkaloide

In Mutterkorn, Secale cornutum, dem Sklerotium des Pilzes Claviceps purpurea, befinden sich eine Anzahl Alkaloide. Aus der Droge isoliert oder synthetisch hergestellt, sind folgende Verbindungen medizinisch wichtig:

Ergotamintartrat, $(C_{33}H_{35}N_5O_2)_2C_4H_6O_6$, ist ein weißes oder grauweißes, kristallines Pulver, mit einem höchstens schwach wahrnehmbaren Geruch. Es ist in Wasser fast unlöslich, in Ethanol schwer löslich. EMD oral 0,001 g, iv., im., sc. 0,0005 g; TMD oral 0,004 g, iv., im., sc. 0,0015 g.

Dihydroergotaminmesylat ist ein weißes oder schwach rosafarbenes, mikrokristallines Pulver mit bitterem Geschmack. Es ist in Wasser unlöslich, in Ethanol schwer löslich. EMD oral 0,002 g, iv., im., sc. 0,001 g; TMD oral 0,01 g, iv., im., sc. 0,005 g.

Methylergometrinbimaleinat ist ein weißes, grauweißes oder gelbstichiges, mikrokristallines Pulver, das in Wasser und Ethanol schwer löslich ist. EMD oral 0,0005 g, iv., im., sc. 0,0002 g; TMD oral 0,0015 g, iv., im., sc. 0,0006 g.

Symptomatik. Die akute orale Vergiftung ergibt Erbrechen und brennende Schmerzen im Abdomen, Durchfälle, starkes Durstgefühl, Kribbeln in den Extremitäten, kalte Haut, Schwindelgefühl, weite Pupillen. Auch werden Menstruationsstörungen und Uterusspasmen ausgelöst. Es kann zu Anurie und Koma kommen. Der Tod kann durch Atem- oder Herzlähmung eintreten.

Die chronische Vergiftung äußert sich zunächst in Übelkeit, Würgen und Erbrechen, starken Kopfschmerzen und Parästhesien. Durch Einnahme kleinerer Mengen über einen langen Zeitabschnitt zeigt die konvulsive Vergiftungsform sehr schmerzhafte Krämpfe und Kontrakturen der Beugemuskeln. Als Dauerfolgen können schwere zentralnervöse Störungen zurückbleiben. Werden längere Zeit hindurch große Dosen eingenommen, tritt die gangränöse Vergiftungsform auf, die durch schmerzhafte arterielle Durchblutungsstörungen der Extremitäten gekennzeichnet ist, was schließlich zu einer typischen Gangrän der befallenen Körperteile führt.

Therapie. Bei akuter oraler Vergiftung Magenspülung mit Kohleaufschwemmung und Einnehmen von Natriumsulfat (25 g auf 1 Glas Wasser) als Abführmittel. Bei drohender Atemlähmung Sauerstoffzufuhr, bei auftretenden Gefäßstörungen gefäßerweiternde Mittel, bei beginnender Gangrän Antibiotikaabschirmung, bei auftretenden Krämpfen Sedativa (Phenobarbital, Chlorpromazin). Kontraindiziert sind α-Rezeptorenblocker, besonders bei Blutdrucksenkung. Zum Vermeiden von Abstinenzerscheinungen soll bei chronischer Vergiftung eine langsame Entwöhnung vorgenommen werden.

12. Phenothiazine

Die Phenothiazine haben zwar das gleiche chemische Grundgerüst, dennoch bilden diese Substanzen eine umfangreiche Gruppe mit verschiedenen pharmakologischen Wirkungen.

Grundgerüst

S N R2 R1

Im 2. AB-DDR (nähere Angaben siehe dort) sind aufgeführt:

Butaperazin, Wirkstoff in der Arzneifertigware Tyrylen, einem Neuroleptikum,

Chlorphenäthazin, Wirkstoff in der Arzneifertigware Marophen, einem Antemetikum und Elroquil, einem milden Neuroleptikum,

Chlorpromazin, Wirkstoff in der Arzneifertigware Propaphenin, einem Neuroleptikum,

Dioxopromethazin, Wirkstoff in der Arzneifertigware Prothanon, einem Antallergikum,

Fluphenazin, Wirkstoff in der Arzneifertigware Lyorodin, einem Neuroleptikum,

Promazin, Wirkstoff in der Arzneifertigwaren Sinophenin, einem Neuroleptikum,

Promethazin, Wirkstoff in der Arzneifertigware Prothazin, einem Antihistaminikum.

Alle diese Arzneifertigwaren fallen nicht unter das Giftgesetz.

Symptomatik. Akute Vergiftungserscheinungen sind Schwindelgefühl, Schlafstörung, Tachykardie, Blutdrucksenkung, Leibschmerzen, Harnverhaltung, Akkomodationsstörungen, Miosis aber auch Mydriasis, Zuckungen der Gesichts-, Hals-, Schlund- und Zungenmuskulatur, Blickkrämpfe, kleinschrittiger Gang, Tremor.

Therapie. Bei oraler Aufnahme einer Überdosis, Magenspülung mit medizinischer Kohleaufschwemmung, Natriumsulfat als Abführmittel. Bei starker Erregung und PARKINSON-Symptomen vorsichtige iv. Applikation von Barbituraten oder Antiparkinsonmitteln. Auch Atropin wird empfohlen, ferner Prednisolon. Sauerstoffzufuhr und künstliche Atmung mittels Intubation kann nötig werden. Austauschtransfusionen können lebensrettend wirken. Kontraindiziert sind Adrenalin und Deumacard. Vor der iv. Infusion von hypotonen Lösungen wird wegen der Gefahr eines Hirnödems gewarnt. Die Hämodialyse ist wegen der hohen Proteinbindung der zwar dialysierbaren Substanzen für die Entgiftung meist unwirksam. Auch eine forcierte Diurese ist unangebracht.

13. Purine

Unter Purinen werden bizyklische Verbindungen verstanden, die die Kombination eines Pyrimidin- und eines Imidazolringes enthalten. Im Arzneimittel- und Giftverkehr befinden sich die Derivate Coffein, Theobromin, Theophyllin, Äthophyllin und schließlich Aminophyllin.

Coffein, Koffein, 1.3.7-Trimethylpurindion-(2.6), ist ein weißes Pulver mit bitterem Geschmack, in Wasser und Ethanol mäßig löslich. LD_{50} (Ratte p. o.) 200 mg/kg KM.

Theobromin, 3.7-Dimethylpurindion-(2.6), ist ein weißes, kristallines Pulver mit bitterem Geschmack, in Wasser und Ethanol sehr schwer löslich. EMD oral 0,5 g; TMD oral 3 g.

Theophyllin, 1.3-Dimethylpurindion-(2.6), ist ein weißes Pulver mit bitterem Geschmack, in Wasser und Ethanol schwer löslich. EMD oral 0,5 g; TMD oral 1,5 g.

Ethophyllin, 1.3-Dimethyl-7-(2-hydroxyethyl)-purindion-(2,6), ist ein weißes,

kristallines Pulver mit bitterem Geschmack, in Wasser löslich, in Ethanol schwer löslich. EMD oral, im., iv. 0,5 g; TMD oral, im., iv. 1,5 g.

Aminophyllin ist eine Mischung 70 bis 75 % Theophyllin und 14 bis 18 % Ethylendiamin bei Gegenwart von 11 bis 12 % Kristallwasser. Es stellt ein weißes oder gelbliches Pulver dar, in Wasser leicht löslich, in Ethanol fast unlöslich. Die hygroskopische Substanz nimmt aus der Luft Kohlendioxid auf und neigt zur Bildung körniger Zusammenballungen. EMD oral, im., iv. 0,5 g; TMD oral, im., iv. 1,5 g.

Symptomatik. *Coffein*: Die akute Vergiftung durch Überdosen führt zu Erregungserscheinungen, Muskelzittern, Tachykardie, erhöhtem Blutdruck, Arrhythmien, Diurese, Krämpfen und Halluzinationen. BRUGSCH und KLIMMER erwähnen einen Fall, wo ein dreijähriges Kind durch Kaffeebohnen eine Intoxikation erlitt.

Chronische, mißbräuchliche Überdosen verursachen Reizerscheinungen von seiten des Magen- und Darmtrakts. Bei Kaffeeverkostern sind Amblyopien und sogar vorübergehende Erblindungen beschrieben. Allergien (Rhinitis, Asthma, QUINCKE-Ödem) sind als Berufskrankheiten bekannt.

Theobromin: Bei Dosen über 0,5 bis 1 g ruft es ähnliche Vergiftungserscheinungen hervor.

Theophyllin: Es ist toxischer als Coffein und ruft in Überdosen Erbrechen und epileptiforme Krämpfe hervor. Exitus unter den Anzeichen von Kreislaufversagen und Ateminsuffizienz sind möglich.

Aminophyllin: Während bei Erwachsenen Vergiftungsfälle nicht bekannt sind, bringen BRUGSCH und KLIMMER zahlreiche Intoxikationen bei Kindern, teilweise sogar mit tödlichem Ausgang. Bei Aufnahme großer Mengen entsteht eine sehr ernste Situation, die innerhalb von 24 Stunden durch Atem- oder Kreislauflähmung den Tod eintreten läßt. Besonders gefährlich ist die Kombination von Aminophyllin und Adrenalin oder Ephedrin.

Therapie. Therapeutische Maßnahmen sind Magenspülung und in schweren Fällen langsam (1 mg/1 min) iv. Applikation von Propranolol (Obsidan-Ampullen). Auch die orale Anwendung von Obsidan-Tabletten ist geeignet. Gegen Unruhe und Krämpfe werden kurzwirkende Barbiturate oder Faustan empfohlen. MOESCHLIN lehnt Barbiturate ab. Flüssigkeitszufuhr zur verstärkten Diurese, Sauerstoff, erforderlichenfalls künstliche Beatmung.

14. Rauwolfia-Alkaloide

In den Wurzeln von Rauwolfia serpentina und verwandten Arten, Fam. Apocyanaceae, sind etwa 30 Alkaloide enthalten, von denen einige wichtige Hochdruckmittel und Psychopharmaka sind. Das wertvollste Alkaloid ist *Reserpin*, Wirkstoff in der Arzneifertigware Rausedan. Außerdem sind das Alkaloid *Ajma-*

lin Wirkstoff in der Arzneifertigware Tachmalin, die Alkaloide *Reserpin, Rescinnamin, Raupin* und *Ajmalin* Wirkstoffe in der Arzneifertigware Rauwocomb. Rauwolfia-Gesamtalkaloide befinden sich in der Arzneifertigware Rauwasan. Alle diese Arzneifertigwaren fallen nicht unter das Giftgesetz.

Reserpin bildet farblose Kristalle oder ein weißes oder gelblichweißes, kristallines Pulver. Die Substanz färbt sich unter Lichteinwirkung allmählich gelb. EMD oral, im., iv. 0,001 g; TMD oral, im., iv. 0,003 g.

Symptomatik. Überdosen an Rauwolfia-Alkaloiden können eine akute Vergiftung mit schwerer Hypotonie und Kreislaufkollaps ergeben. Benommenheit, Rötung der Haut, Schwellung der Nasenschleimhaut, Chemosis der Konjunktiva, Miosis, starker Blutdruckabfall und verlangsamte und oberflächliche Atmung sind Vergiftungserscheinungen. Bei Kleinkindern, aber auch bei Neugeborenen schildern BRUGSCH und KLIMMER die Intoxikationen durch Rauwolfia-Alkaloide. Diagnostisch sind danach toxische Symptome beim Säugling der wässerig-schleimige Schnupfen und Atemstörungen; beim Kleinkind die verstopfte Nase, stark verengte Pupillen, Gesichtsrötung und nachfolgendes Erythem. Die Rhinitis serpentina kann, wie Autoren angeben, als Leitsymptom einer Reserpinvergiftung gewertet werden.

Therapie. Bei oraler akuter Vergiftung Magenspülung, Stimulation mit Coffein, in schweren Fällen Noradrenalin gegen Hypotonie und Kreislaufkollaps, auch Angiotensin-Infusion ist einsetzbar. Atropin gegen auftretende Bradykardie. Bei Vergiftung durch Ajmalin ist zusätzlich Natriumlactat-Infusion zu applizieren. Für Säuglinge und Kinder machen BRUGSCH und KLIMMER spezielle Angaben.

15. Schlafmittel

Daß Chemikalien aus dem Verzeichnis der eingestuften Gifte, die als Schlafmittel Verwendung finden, im Giftgeschehen eine besondere Rolle spielen, ist einleuchtend.

Barbitursäurederivate. Sie leiten sich von einem organischen cyclischen Ureid ab. Durch geringfügige Abwandlungen und Substitutionen läßt sich eine Reihe von Verbindungen herstellen, die als Barbitursäureabkömmlinge oder Barbiturate bezeichnet werden.

Im 2. AB-DDR sind aufgeführt:

1. Ethylbutylthiobarbital-Natrium, das Natriumsalz der 5-Ethyl-5-(butyl)-2-thiobarbitursäure,
2. Aprobarbital 5-Allyl-5-isopropylbarbitursäure,
3. Barbital und dessen Natriumsalz 5.5-Diethylbarbitursäure,
4. Crotylbarbital 5-Ethyl-5-buten-(2)-ylbarbitursäure,
5. Cyclobarbital-Calcium, das Calciumsalz der 5-Ethyl-5-cyclohexen-(1)-ylbarbitursäure,

6. Hexobarbital und dessen Natriumsalz DL-1,5-Dimethyl-5-[cyclohexen-(1)-yl]-barbitursäure,
7. Methylphenobarbital DL-5-Ethyl-1-methyl-5-phenylbarbitursäure,
8. Phenobarbital und dessen Natriumsalz 5-Ethyl-5-phenylbarbitursäure.

Alle diese Substanzen stellen ein weißes, kristallines Pulver von mehr oder weniger bitterem Geschmack, manche auch von laugenhaftem Geschmack dar. Die meisten sind in Wasser und Ethanol löslich. Bei den einzelnen Substanzen bewegt sich die EMD oral zwischen 0,3 bis 0,75 g, die TMD oral zwischen 0,6 bis 1,5 g. Die unter 1. und 6. aufgeführten Substanzen werden nur intravenös (EMD 1 g, TMD 2 g) appliziert.

Didropyridin, 3.3-Diethyl-1.2.3.4-tetrahydropyridindion-(2.4), ist ein weißes oder gelblichweißes, mikrokristallines Pulver, von bitterem Geschmack, in Wasser und Ethanol löslich. Es ist Wirkstoff in der Arzneifertigware Benedorm, die nicht unter das Giftgesetz fällt.

Glutethimid, 3-Ethyl-3-phenylpiperidindion-(2,6), bildet farblose Kristalle oder ein weißes, kristallines Pulver von schwach bitterem Geschmack, in Wasser unlöslich, löslich in Ethanol. LD_{50} (Ratte p. o.) 600 mg/kg KM. Es ist Wirkstoff in der Arzneifertigware Elrodorm, die nicht unter das Giftgesetz fällt.

Methaqualon, 2-Methyl-3-(2-methylphenyl)-3,4-dihydrochinazolinon-(4), ist ein weißes, kristallines Pulver von schwach bitterem Geschmack, in Wasser unlöslich, löslich in Ethanol. EMD oral 0,6 g; TMD oral 0,8 g. Es ist Wirkstoff in der Arzneifertigware Dormutil, die nicht unter das Giftgesetz fällt.

Symptomatik. Es werden langsam eliminierte und damit gefährliche Substanzen wie Barbital, Phenobarbital, Glutethimid von schnell eliminierten und damit relativ weniger gefährlichen Mitteln, wie Cyclobarbital, Methaqualon, Hexobarbital, Thiobarbital, Didropyridin unterschieden. Nach Bewußtseinsgrad des Patienten geben Matthew und Lawson, zitiert nach Moeschlin, folgende *Schweregrade der Vergiftung* an:

Grad 1: Benommen, aber reagieren auf mündliche Befehle.
Grad 2: Reagieren noch auf milde Schmerzreize.
Grad 3: Minimale Reaktion auf maximale Schmerzreize.
Gard 4: Keine Reaktion mehr auf maximale Schmerzreize.
Als Schmerzreiz wird das Reizen des Sternums mit den Handknöcheln verwendet.

Leichte Vergiftung (Grad 2): Bild einer ausgeprägten Narkose bei noch regelmäßiger und mitteltiefer Atmung. Der beschleunigte Puls kann gefühlt werden. Nach 24–26 Stunden erfolgt spontanes Erwachen. Gelegentlich gehen solche leichten Vergiftungen durch weitere Resorption des Giftes allmählich in ein schweres Koma über.

Mittelschwere Vergiftung (Grad 3): Einige Reflexe (Pupille-, Sehnen-) bestehen, andere (Korneal-) fehlen. Keine oder nur minimale Reaktion auf stark schmerzhafte Reize. Respiration stark vermindert, Blutdruck im Normalbereich.

Schwere Vergiftung (Grad 4): Keine Reaktion auf maximale Reize. Patient ist schwer komatös. Im Anfangsstadium ist das Gesicht gerötet, dann wird es aschgrau und zyanotisch. Die oberflächliche Atmung ist anfangs noch langsam, dann beschleunigt. Puls zeigt steigende Tendenz, mit zunehmender Kreislaufinsuffizienz wird er rascher und schlechter fühlbar.

Therapie. Die Behandlung gehört in die Intensivstation eines Krankenhauses.

16. Spasmolytika

Demelverin, Demelverinhydrochlorid, N.N-Bis-(phenethyl)-N-methylaminhydrochlorid, bildet farblose Kristalle oder ist ein weißes, kristallines Pulver von zunächst brennendem, bitterem Geschmack und dann von anästhesierender Wirkung, in Wasser und Ethanol sehr leicht löslich. EMD oral 0,2 g, TMD oral 0,6 g, EMD im., iv., sc. 0,05 g; TMD im., iv., sc. 0,2 g. Die Substanz ist einer der Wirkstoffe in der Arzneifertigware Spasman, die nicht unter das Giftgesetz fällt.

Papaverin, 1-(3.4-Dimethoxybenzyl)-6.7-dimethoxyisochinolin, ist ein weißes, kristallines Pulver von schwach bitterem und brennendem Geschmack. Papaverinhydrochlorid besitzt die gleichen Eigenschaften. In Wasser fast unlöslich, in Ethanol mäßig löslich. Das Hydrochlorid ist in Wasser mäßig löslich, in Ethanol schwer löslich. EMD oral 0,3 g; TMD oral 1 g. EMD iv., im., sc. 0,2 g (Alkaloid), 0,3 g (Hydrochlorid); TMD iv., im., sc. 0,6 g. LD_{50} (Ratte p. o.) 746 mg/kg KM.

Symptomatik. Schwere Intoxikationen bei oraler Aufnahme sind nicht beschrieben, lediglich Kopfschmerzen, Müdigkeit, Schwindelgefühl, Erbrechen, Obstipation sind beobachtet. Die parenterale Vergiftung zeigt Tachykardie, vertiefte Atmung, Blutdrucksteigerung. Sehr große Dosen haben Blutdrucksenkung, Kollaps, Herzarrhythmien und Kammerflimmern zur Folge.

Therapie. Die Behandlung mit Propranolol (Obsidan) wird empfohlen.

17. Sulfonamide

Unter dieser Bezeichnung wird eine große Gruppe bakteriostatisch wirkender Verbindungen zusammengefaßt, die chemisch Sulfanilamid als Grundgerüst besitzen. Charakteristisch ist die Sulfonamidgruppe und in p-Stellung dazu eine freie Aminogruppe.

Sulfacetamid-Natrium, Natriumsalz des N-(4-Aminobenzolsulfonyl)-acetamids, ist ein weißes, kristallines Pulver, in Wasser leicht löslich, in Ethanol schwer löslich. EMD oral 5 g; TMD oral 15 g.

Sulfadimethoxin, 4-Amino-N-(2,6-dimethoxy-pyrimidin-4-yl)benzensulfonamid, ist ein weißes, geschmackloses, kristallines Pulver, dessen Wasserlöslichkeit mit steigendem *p*H-Wert zunimmt (maximal 5,2 g in 100 ml Wasser bei *p*H 8,71).

Sulfafurazol, 4-Amino-N-(3,4-dimethyl-isoxazol-5-yl)benzensulfonamid, ist ein weißes, geruchloses, kristallines Pulver, sehr schwer löslich in Wasser, wenig löslich in kaltem Ethanol, sehr leicht löslich in verdünnter Salzsäure.

Sulfaguanidin, 4-Amino-N-(aminoiminomethyl)benzensulfonamid, ist ein weißes, kristallines Pulver mit schwach bitterem Geschmack, in Wasser und in Ethanol schwer löslich. EMD oral 4 g; TMD oral 10 g.

Sulfamerazin, 4-Amino-N-(4-methyl-pyrimidin-2-yl)benzensulfonamid, ist ein weißes, mikrokristallines Pulver mit schwach bitterem Geschmack, in Wasser fast unlöslich, in Ethanol schwer löslich. EMD oral 2 g; TMD oral 2 g (Initialdosis).

Sulfanilamid, 4-Amino-benzensulfonamid, ist ein weißes, kristallines Pulver mit schwach bitterem Geschmack, in Wasser schwer löslich, löslich in Ethanol. EMD oral 2 g; TMD oral 5 g.

Sulfathiourea, N-(4-Amino-phenylsulfonyl)thioharnstoff, ist ein weißes, kristallines Pulver, in Wasser und in Ethanol schwer löslich.

Sulfisomidin, 4-Amino-N-(2,6-dimethyl-pyrimidin-4-yl)benzensulfonamid, ist ein weißes oder schwach gelbliches Pulver, in Wasser und in Ethanol schwer löslich. EMD oral 4 g; TMD oral 10 g.

Symptomatik. Echte Vergiftungen können sich bei starken Überdosen ergeben. Wie aus der Höhe der angegebenen Einzel- und Tagesmaximaldosen zu ersehen ist, handelt es sich bei den therapeutischen Dosierungen bereits um Grammgaben. Mitunter auftretende, unerwünschte Nebenwirkungen können nicht als Vergiftungen gewertet werden, zumal die Ordinationen von Sulfonamiden außerordentlich zahlreich sind. Einige Regeln müssen allerdings beachtet werden. Sulfonamide ergeben, zusammen mit Hexamethylentetramin (Methanaminum) eingenommen, unlösliche, die ableitenden Harnwege verstopfende Verbindungen. Dies kann zu einer tödlichen Anurie führen. Gewisse Konserven, z. B. von Fischen, sind mit Hexamethylentetramin konserviert. Auch ist bei der Sulfonamidtherapie möglichst für einen alkalisch reagierenden Harn zu sorgen. Kinder sind stärker gefährdet. In der Kinderheilkunde ist bei Ordination von Sulfonamiden eine sorgfältige Überwachung angebracht.

Therapie. Bei akuter Vergiftung duch Überdosen ist Erbrechen auszulösen, Magenspülung vorzunehmen und als Abführmittel Rizinusöl zu geben. Natrium- oder Magnesiumsulfat eignet sich weniger, da die Möglichkeit einer Ansäuerung des Urins besteht. Eine alkalische Diurese zur beschleunigten Ausscheidung ist zu bewerkstelligen. Es werden viertelstündlich oral 4 g Natriumhydrogencarbonat (Natron) gegeben oder Infusionen mit Natriumlactat oder mit Trometamol (Trispuffer) appliziert.

18. Testosteron und Derivate

Testosteronönanthat, 17β-Hydroxy-4-androsten-3-on-17-heptanoat, ist ein weißes, kristallines Pulver. Die Substanz klumpt beim Verreiben. In Wasser fast unlöslich, in Ethanol sehr leicht löslich. EMD im. 0,5 g (Depot); TMD im. 0,5 g (Depot).

Testosteronpropionat bildet farblose Kristalle oder ein weißes, kristallines Pulver, in Wasser unlöslich, in Ethanol sehr leicht löslich. EMD im. 0,025 g, im. 0,05 g (Depot); TMD im. 0,025 g, im. 0,05 g (Depot).

Methyltestosteron, 17β-Hydroxy-17α-methyl-4-androsten-3-on, ist ein weißes oder nahezu weißes, kristallines Pulver, in Wasser fast unlöslich, leicht löslich in Ethanol. EMD oral 0,025 g; TMD oral 0,05 g.

Symptomatik. Es sind keine akuten Vergiftungserscheinungen zu erwarten, lediglich in Extremfällen Magen-Darm-Beschwerden.

19. Vasokonstringentia

Ephedrin und Derivate

DL-Ephedrinhydrochlorid, DL-erythro-2-Methylamino-1-phenylpropanolhydrochlorid, ist ein weißes, kristallines Pulver von bitterem Geschmack, in Wasser und Ethanol löslich. EMD oral, im., sc. 0,1 g; TMD oral, im., sc. 0,3 g. LD_{50} (Ratte p. o.) 600 mg/kg KM.

Symptomatik. Die akute Vergiftung durch Überdosierung führt zu den gleichen Erscheinungen wie durch Adrenalin. Durch Monoaminoxydasehemmer wird die Ephedrinwirkung auf das Vierfache potenziert.

Therapie. Bei oraler Giftaufnahme die gleichen Maßnahmen wie bei Methamphetamin siehe TEIL C III, nach 2.3.

Pentetrazol

1.5-Pentamethylentetrazol bildet farblose Kristalle oder weißes, kristallines Pulver mit schwach bitterem Geschmack, in Wasser und Ethanol sehr leicht löslich. EMD oral 0,3 g, im., iv. 0,2 g; TMD oral 3 g, im., iv. 2 g. Die Substanz ist Wirkstoff in der Arzneifertigware Deumacard, die nicht unter das Giftgesetz fällt.

Symptomatik. Bei hohen Dosen ergeben sich als Vergiftungserscheinungen Husten, Blässe, Krämpfe, die zum Exitus führen können. Insbesondere sind Kinder gefährdet.

Therapie. Bei oraler Aufnahme Magenspülung mit medizinischer Kohleaufschwemmung, künstliche Atmung, Sauerstoffzufuhr, Krampfbekämpfung durch leichte, schnell wirkende Barbiturate.

Pholedrin

4-[2-(Methylamino)propyl]phenol oder DL-1-(4-Hydroxyphenyl)-2-methylaminopropan-formiat oder sulfat. Das Formiat ist ein weißes oder gelbstichiges, kristallines Pulver mit bitterem und säuerlichem Geschmack, in Wasser sehr leicht, in Ethanol löslich. Maximale Konzentration 10% zur Anwendung am Auge.

Das Sulfat ist ein weißes, kristallines Pulver mit bitterem Geschmack, in Wasser löslich, in Ethanol nur schwer löslich. EMD oral, im., sc. 0,05 g, iv. 0,01 g, oral 0,1 g (Depot); TMD oral 0,2 g, iv. 0,02 g, im., sc. 0,15 g, oral 0,3 g (Depot).

Symptomatik. Akute Vergiftungen sind nicht bekannt. Überdosen dürften zu einer Steigerung des Blutdrucks führen, die lange Zeit bestehen bleibt.

Therapie. Symptomatisch.

20. Chlorochin

Chlorochindiphosphat, 7-Chlor-4-(4-diethylamino-1-methylbutylamino)-chinolin-bis-dihydrogenphosphat, ist ein weißes, kristallines Pulver von bitterem Geschmack, in Wasser leicht löslich, fast unlöslich in Ethanol. EMD oral 1 g, im., iv. 0,5 g; TMD oral 2 g, im., iv. 1 g.

Symptomatik. Die subakute Intoxikation äußert sich in Kopfschmerzen, Nausea, Erbrechen, Pruritus, Exantheme, Hautpigmentierung und Photosensibilität, Haarausfall, Grauwerden der Haare, Psychosen, Schlaflosigkeit, gastrointestinale Störungen. Stets zeigen sich Akkomodationsstörungen, Trübung der Kornea, Schädigung des Nervus opticus. Retinitis pigmentosa. Bei der akuten Vergiftung stehen im Vordergrund Herz- und Kreislaufschädigung, Tachykardie, Kollaps, Koma, bei Kindern, die besonders gefährdet sind, epileptische Krämpfe. Da die Resorption sehr rasch erfolgt, kann der Tod schon zwei Stunden nach der Giftaufnahme eintreten. Die letale Dosis für den Erwachsenen liegt bei 2 bis 6 g, für Kinder bereits bei 10 mg/kg Körpergewicht.

Therapie. Rasches Handeln ist bei akuter Vergiftung erforderlich. Erbrechen lassen durch die Kochsalzwasser-Methode. Magenspülung mit medizinischer Kohleaufschwemmung, bei auftretenden Krämpfen Barbiturate. Kontraindiziert ist Digitalis. Wegen möglicher plötzlich eintretender Komplikationen von seiten der Atmung und des Kreislaufs müssen die Patienten klinisch überwacht werden. Die dialysable Substanz ist wegen der Plasmaproteinbindung nur in geringen Mengen durch Hämodialyse eliminierbar.

Bei der schweren Chlorochin-Intoxikation sollte neben kardiologischen und intensivmedizinischen Maßnahmen ohne Zeitverlust eine Hämoperfusion mit Aktivkohle oder neutralen (ungeladenen) Austauschharzen vorgenommen werden (SEYFFART).

21. Cyclophosphamid

2-[Bis-(2-chlorethyl)-amino]-tetrahydro-2H-1.3.2-oxazaphosphorin-2-oxid ist ein weißes, kristallines Pulver von bitterem Geschmack, in Wasser und Ethanol löslich. EMD oral, iv. 0,5 g; TMD oral, iv. 1 g. Für Säuglinge und Kinder sind im Arzneibuch besondere Angaben enthalten.

Symptomatik. Bei der chemotherapeutischen Behandlung neoplastischer Erkrankungen treten zahlreiche Nebenwirkungen auf. Objektive Vergiftungsanzeichen sind Durchfälle, Blutungen im Magen-Darm-Trakt und in der Blase.

Therapie. Substanz auf der Haut ist durch gründliches Waschen mit Wasser und Seife zu entfernen. Bei oraler Aufnahme ist sofort eine Magenspülung durchzuführen. Vergiftungsfälle durch die Substanz sind bisher nicht bekannt.

22. Etilefrinhydrochlorid

$C_6H_4(OH)$–CH(OH)–CH_2–NH–$C_2H_5 \cdot HCl$

1-(3′-Hydroxyphenyl)-2-ethylaminoethanolhydrochlorid, (C_6H_4OH)-CH(OH)-CH_2–NH–C_2H_5–HCl, ist ein weißes Pulver mit charakteristischem Geruch, sehr leicht löslich in Wasser, leicht löslich in Ethanol. F. = 120–121 °C. LD_{50} (Ratte p.o.) 195 mg/kg KM. Die Substanz ist als Antihypotonikum in der Arzneifertigware Thomasin enthalten, die nicht unter das Giftgesetz fällt.

Symptomatik. Intoxikationserscheinungen sind Übelkeit, Erbrechen, Herzklopfen, Tachykardie, Unruhe, Schwindelgefühl, Angstgefühl, Schweißausbruch, krisenhafte Blutdrucksteigerung und dessen Folgeerscheinungen, wie Kopfschmerzen, Sehstörungen, vorübergehende Hyperglykämie, Glykosurie. Schließlich stellt sich Verwirrung ein, dann zunehmende Bewußtseinstrübung, Krämpfe, Atemstillstand.

Therapie. Bei vorhandenem Bewußtsein Erbrechen auslösen. Gegebenenfalls Magenspülung, aber nicht nach Eintritt kardivaskulärer oder zentralnervöser Symptome (Ludewig/Lohs). Oral je einen Eßlöffel Natriumsulfat und medizinische Kohle in einem halben Liter lauwarmen Wasser. Horizontallagerung zur Kreislaufentlastung und zur Verhütung der Hirnischämie. Auf Freihaltung der Atemwege achten. Gegebenenfalls Sauerstoffbeatmung, Herzmassage. Bei Krämpfen Faustan. Zur Blutdrucksenkung Kopf flach oder tief lagern, Beine hochlagern, gegebenenfalls bis zur Senkrechten. Nachbeobachtung der Herzfunktion.

23. Hexachlorophen

2.2′-Methylen-bis-(3.4.6-trichlorphenol) ist ein weißes, schwach bräunliches oder schwach rötliches Pulver mit schwachem Geruch nach Phenol, in Wasser fast

unlöslich, leicht löslich in Ethanol. Die Substanz wird Seifen und Hautkosmetika als Desinfektionsmittel und Desodorans zugesetzt.

Symptomatik. Höhere Konzentrationen sind haut- und schleimhautreizend. Nach oraler Aufnahme werden Anorexie, Nausea, Erbrechen, Diarrhoe, aber auch Sehverlustsyndrom und Kreislaufkollaps ausgelöst.

Therapie. Um eine perkutane Aufnahme höherer Konzentrationen zu verhindern, wird die Haut mit Wasser und Seife gründlich gereinigt. Nach oraler Aufnahme Magenspülung mit Kohleaufschwemmung und Natriumsulfat als Abführmittel.

24. Homatropin

Homatropin-hydrochlorid, DL-Mandelsäuretropylesterhydrobromid, bildet farblose Kristalle oder ein weißes, kristallines Pulver, von bitterem Geschmack, in Wasser und Ethanol löslich. EMD oral 0,001 g; TMD oral 0,003 g. Maximale Konzentration 1% zur Anwendung am Auge.

Symptomatik. Die Substanz hat die gleichen Wirkungen wie Atropin, die Wirkungsdauer ist jedoch kürzer.

Therapie. siehe Atropin TEIL C III. 1.1.

25. Imidazol-Verbindungen

Histamin

Histaminhydrochlorid, 2-(Imidazol-4-yl)ethylamin, ist ein weißes oder gelbstichiges, kristallines Pulver, sehr leicht löslich in Wasser, löslich in Ethanol. EMD sc. 0,001 g; TMD sc. 0,002 g.

Symptomatik. Infolge unzureichender Resorption ist eine orale Vergiftung ausgeschlossen. Parenteral können als Vergiftungserscheinungen ausgelöst werden Kopfschmerzen, Rötung des Gesichts, Schwindelgefühl, Tachykardie, Hypotonie, Bronchospasmus. Ein auftretender Kreislaufkollaps kann lebensbedrohend sein.

Therapie. Gegen Bronchospasmus und Kollaps Adrenalin als Tropfinfusion. Einsatz schnell wirkender Antihistaminika. Die Histaminwirkungen klingen im allgemeinen rasch ab.

Naphazolin

Naphazolinhydrochlorid, 2-(Naphthyl-(1)-methyl)-imidazolin-(2)-hydrochlorid, ist ein weißes, kristallines Pulver von bitterem Geschmack, in Wasser leicht lös-

lich, in Ethanol mäßig löslich. Maximale Konzentration 0,05 % zur Anwendung am Auge, 0,1 % zur Anwendung an den Schleimhäuten der Nase. Die Substanz ist als Wirkstoff in den Arzneifertigwaren Imidin, Diabenyl-Rhinex und Proculin-Augentropfen enthalten, die sämtlich nicht unter das Giftgesetz fallen.

Symptomatik. Akute Vergiftungsfälle sind nur bei Kindern, die sehr gefährdet sind, bekannt. Bei Kleinkindern und Säuglingen können schon 1 bis 2 Tropfen der handelsüblichen Nasentropfen einen schweren Kollaps hervorrufen. Nach anfänglicher Erregung mit Blutdruckanstieg und Tachykardie erfolgen Kollaps, Bradykardie, Atemstörungen, Temperaturabfall, Koma.

Therapie. Bei örtlicher Anwendung Ausspülen und Austupfen der Nasenhöhlen; bei Verschlucken Magenspülung mit medizinischer Kohleaufschwemmung, Kreislaufmittel, Sauerstoffzufuhr.

Phenytoin

5.5-Diphenylimidazolidindion-(2.4) ist ein weißes, kristallines, geschmackloses Pulver, in Wasser unlöslich, löslich in Ethanol. EMD oral 0,3 g; TMD oral 1 g.

Symptomatik. Überdosen ergeben toxische Erscheinungen wie Gliederschmerzen, Gehschwierigkeiten, Gingivitis, Sehstörungen, wiederholtes Erbrechen, Verwirrtheit. Gefährdet sind Kleinkinder. Bei ihnen können 2 bis 3 Tabletten zu einem lebensbedrohlichen, tiefen Koma führen. BRUGSCH und KLIMMER schildern den Fall eines 7jährigen Jungen, der heimlich 20 Tabletten genascht hatte. Zwei Stunden später stellten sich starke Müdigkeit, dann Bewußtlosigkeit und tetanische Krämpfe unter Opistotonus ein. Am nächsten Tag erfolgte der Tod durch Kreislaufversagen. Vergiftungsfolgen sind auch hämorrhagisch-bullöse Hautexantheme.

Therapie. Bei akuter Vergiftung sofortige Magenspülung, Natriumsulfat als Abführmittel, Herbeiführung einer reichlichen alkalischen Diurese.

Tolazolin

Tolazolinhydrochlorid, 2-Benzylimidazolin-(2)-hydrochlorid ist ein weißes, kristiallines Pulver mit brennendem und bitterem Geschmack, in Wasser und in Ethanol leicht löslich. EMD oral 0,05 g, im., sc. 0,03 g, iv. 0,02 g; TMD oral 0,25 g, im., sc. 0,15 g, iv. 0,1 g.

Maximalkonzentration 10 % zur Anwendung am Auge.

Symptomatik. Die akute Intoxikation ruft Rötung der Haut, Gänsehaut und Kribbeln hervor. Größere Dosen verursachen Hypotonie, verstärkte Peristaltik und Salzsäuresekretion.

Therapie. Bei Hypotonie wird Ephedrin empfohlen, gegen vermehrte Peristaltik und Salzsäuresekretion kann Atropin notwendig sein.

26. Isoniazid

Isoniazid, Pyridin-4-carbonsäurehydrazid, ist ein weißes, kristallines Pulver, von bitterem Geschmack, in Wasser leicht löslich, in Ethanol mäßig löslich. EMD oral, im., sc. 0,2 g; TMD oral 1 g, im., sc. 0,6 g. LD_{50} (Ratte p. o.) 650 mg/kg KM.

Symptomatik. Die akute Vergiftung bewirkt schwere klonische Krämpfe, eine ausgeprägte metabolische Azidose mit Koma und terminaler Atemlähmung.

Therapie. Sofortige Magenspülung mit medizinischer Kohleaufschwemmung, Herbeiführung einer Diurese. Da die Substanz gut dialysierbar ist, in schweren Fällen Peritoneal- oder Hämodialyse.

27. Metoclopramidhydrochlorid

$$\left[H_2N-C_6H_2(Cl)(OCH_3)-CO-NH-CH_2-CH_2-\overset{+}{N}H(C_2H_5)_2 \right] Cl^-$$

4-Amino-5-chlor-(2-diethylamino-ethyl)-2- methoxy-N-benzamid-monohydrochlorid bildet farblose bis gelbliche, geruchlose Kristalle mit bitterem Geschmack, in Wasser sehr leicht, in Ethanol leicht löslich. Lichteinfluß verfärbt die Substanz. F. = 183–188 °C. EMD oral, im. und iv. je 0,02 g; TMD oral 0,08 g, im. und iv. je 0,06 g. LD_{50} (Ratte p. o.) 740 mg/kg KM. Die Substanz ist ein Antiemetikum und ein Regulans für die motorische Funktion des Verdauungstraktes. Sie ist Wirkstoff in der Arzneifertigware Cerucal, die nicht unter das Giftgesetz fällt.

Symptomatik. Gefährdet sind Kinder, bei denen eine Überdosierung zu schweren Krämpfen führt. Bei Epileptikern ist die Applikation unbedingt zu meiden. Als Nebenwirkungen werden beschrieben 1. Dyskinetisches Syndrom in Form von Nackenkrämpfen, Zungen-Schlund-Spasmen, Blickkrämpfen, torsionsdystonisches Syndrom 2. Akathisie, 3. Parkinson-Syndrom.

Therapie. Gegen das dyskinetische Syndrom werden 5 mg Biperiden-Laktat (Akineton-Injektionslösung) langsam iv. injiziert. Moeschlin empfiehlt Diazepam (Faustan) 5–10–20 mg iv. Gegen Akathisie und Parkison-Syndrom wird ein orales Antiparkinsonmittel wie Antiparkin, Norakin oder Parkopan empfohlen. Oft verschwinden die Nebenwirkungen bei Absetzen von Metoclopramid.

28. Nitrofural

5-Nitro-2-furaldehydsemicarbazon ist ein gelbes, kristallines Pulver von bitterem Geschmack, in Wasser und Ethanol fast unlöslich. LD_{50} (Ratte p. o.) 590 mg/kg KM. Die Substanz ist in den Arzneifertigwaren Nifucin und Stomacuran enthalten, die aber nicht unter das Giftgesetz fallen.

Symptomatik. Außer medizinischen Nebenwirkungen und Überempfindlichkeitsreaktionen sind akute Vergiftungsfälle nicht beschrieben.

29. Phendimetrazin

Phendimetrazinbitartrat, 3.4-Dimethyl-2-phenyltetrahydro-1.4-oxazinhydrogen-tartrat, ist ein weißes, kristallines Pulver von säuerlichem und bitterem Geschmack, in Wasser leicht löslich, in Ethanol sehr schwer löslich. EMD oral 0,1 g; TMD oral 0,3 g. LD_{50} (Ratte p. o.) 445 mg/kg KM. Die Substanz ist Wirkstoff in der Arzneifertigware Sedafamem, die nicht unter das Giftgesetz fällt.

Symptomatik. Nervosität, Übererregbarkeit, Schlaflosigkeit sind Vergiftungserscheinungen bei euphorischer Stimmung. Bei hohen Dosen treten Kopfschmerzen, Übelkeit und Schwindelgefühl sowie trockener Mund auf. Bei chronischer hoher Dosierung stellen sich urtikarielle Exantheme und allmählich physische und psychische Schäden ein. Der ständige Mißbrauch als Analeptikum kann zur Sucht führen.

Therapie. siehe bei Methamphetamin TEIL C III, nach 2.3.

30. Phenylbutazon

4-Butyl-1.2-diphenylpyrazolidindion-(3.5) ist ein weißes oder gelbliches, kristallines Pulver, mit schwach bitterem Geschmack, in Wasser fast unlöslich, in Ethanol mäßig löslich. EMD oral, im. 0,6 g; TMD oral, im. 1,2 g.

Symptomatik. Toxische Dosen führen bei Kindern zu Krämpfen, mitunter mit tödlichem Ausgang. Bei Erwachsenen erfolgen Schock, Anurie, Alkalose. Moeschlin schildert eine tödlich verlaufene Vergiftung mit völliger Anurie, schwerster toxischer Nephrose und Lebererkrankung. Trotz energischer Therapie trat der Tod nach 36 Stunden mit terminalen Krämpfen ein. Schwerwiegende Interaktionen sind die Verdrängungen von Antikoagulantia des Cumarintyps und von oralen Antidiabetika (z. B. Tolbutamid) durch Phenylbutazon aus der Eiweißbindung. Dies ergibt die Gefahr von Blutungen und hypoglykämischen Zuständen.

Therapie. Bei oraler Aufnahme massiver Dosen wegen Lebensgefahr sofortige Magenspülung. Natriumsulfat als Abführmittel. Krampfbekämpfung. Blutaustauschtransfusion. Bei Nebenwirkungen Antihistaminika, Prednisolon, Vitamin K.

31. Primidon

5-Phenyl-5-ethyl-hexahydropyrimidin-4,6-dion ist ein weißes, geruchloses Pulver mit einem höchstens schwach wahrnehmbaren Geschmack. Es ist in Wasser fast unlöslich, schwer löslich in Ethanol. Schmelzbereich 279–285 °C. Eutektische

Temperatur der Mischung mit Phenolphthalein ist 223–285 °C. LD_{50} (Ratte p. o.) 1250 mg/kg KM. Primidon ist der Wirkstoff in der Arzneifertigware Lepsiral, die nicht unter das Giftgesetz fällt.

Symptomatik. Durch seinen spezifischen Metabolismus kann mit dieser Substanz ein breiter Indikationsbereich erfaßt werden. Es ist das Mittel der Wahl bei generalisierten, primären Epilepsien. Die antikonvulsive Wirkung beruht einerseits auf dem zu 50% entstehenden Metaboliten Phenobarbital, andererseits auf dem Metaboliten Phenyl-ethyl-malonamid und auf Primidon selbst. Bei Behandlungsanfang kann es zu heftigen Nebenwirkungen kommen in Form von Schwindelgefühl, Übelkeit, Erbrechen und rauschartigen Zuständen, weshalb mit kleinen Dosen zu beginnen ist. Nach Status epilepticus soll eine Aufnahme in eine Klinik (Intensivstation) erfolgen (MUTSCHLER).

Therapie. Bei akuten Vergiftungen sind Magenspülung und als Laxans Natriumsulfat anzuwenden (MOESCHLIN). In schweren Fällen sollte als zusätzliche Detoxikationsmöglichkeit die Hämodialyse herangezogen werden (SEYFFART).

32. Propyphenazon

O N N CH_3 CH_3 H_3C CH_3

4-Isopropyl-2,3-dimethyl-1-phenyl-Δ^3-pyrazolin-5-on ist ein weißes oder gelblichweißes, geruchloses Pulver, schwer löslich in Wasser, leicht löslich in Ethanol. F. = 100–104 °C. Infolge elektrostatischer Aufladung gestaltet sich die pharmazeutisch-technologische Verarbeitung ungünstig.

Symptomatik. Wegen kanzerogener Eigenschaften des Aminophenazons wird dieses durch Propyphenazon ersetzt. Es muß bedacht werden, daß auch diese Substanz zu Agranulozytosen führen und bei Kindern krampfauslösend wirken kann (MOESCHLIN). Auch allergische Reaktionen sind bekannt, weiterhin gastrointestinale Beschwerden und bei hoher Dosierung Nierenschäden. Akute Vergiftungen ergeben zentralnervöse Störungen wie Krämpfe und Psychosen (MUTSCHLER).

Therapie. Bei oraler Aufnahme von toxischen Mengen ist, sofern noch keine Krämpfe aufgetreten sind, eine Magenspülung unter Zusatz von medizinischer Kohle vorzunehmen. MOESCHLIN empfiehlt zum Schluß der Magenspülung 20 ml Rizinusöl und 200 ml schwarzen, dünnen Kaffee. Sind aber schon Krämpfe aufgetreten, dann sind zuerst diese zu bekämpfen. Hierzu sind beim Erwachsenen 10 bis 20 mg Faustan iv. und beim Kind 2 bis 5 mg je nach Alter Faustan im. zu applizieren. Zur Kreislaufstimulation kann in schweren Fällen Noradrenalin-iv.Infusion eingesetzt werden. Kontraindiziert sind Analeptika (Deumacard u. a.). Die

Bekämpfung einer auftretenden Atemlähmung erfolgt durch Sauerstoffbeatmung bei intratrachealer Intubation (MOESCHLIN).

33. Quecksilber(I)-chlorid

Kalomel, Hg_2Cl_2, ist ein weißes oder gelblichweißes, mikrokristallines Pulver. Die Substanz zersetzt sich unter Lichteinwirkung. Sie ist in Wasser und Ethanol fast unlöslich. EMD oral 0,25 g, im. 0,05 g; TMD oral 0,5 g, im. 0,1 g. LD_{50} (Ratte p. o.) 210 mg/kg KM.

Maximale Konzentration 10% als Puder oder Salbe nur an der unversehrten Haut. Außer medizinischer Verwendung wird die Substanz auch technisch genutzt wie Herstellung von Elektroden (Kalomelelektrode) und als Depolarisator in Braunsteinelementen.

Symptomatik und **Therapie** siehe Quecksilberverbindungen TEIL C I. 1.4.1.

34. Talinolol

NH—CO—NH

O—CH_2—CHOH—CH_2—NH—$C(CH_3)_3$

N-Cyclo-N'-⟨4-[3-(tert-butyl-amino)-2-hydroxypropoxyl]phenyl⟩harnstoff bildet farblose, gelb- oder rosastichige, geruchlose Kristalle mit bitterem Geschmack, fast unlöslich in Wasser, leicht löslich in Ethanol. Schmelzbereich 139–145 °C. EMD oral 0,15 g, iv. 0,015 g; TMD oral 0,5 g, iv. 0,05 g. LD_{50} (Ratte p. o.) 1 000 mg/kg KM. Die Substanz ist Wirkstoff in der Arnzeifertigware Cordanum, die nicht unter das Giftgesetz fällt.

Symptomatik. Die Substanz ist ein kardioselektiver β-Rezeptorenblocker. Vergiftungsfälle sind bisher mit dieser Substanz nicht bekannt.

35. Tolbutamid

H_3C—⟨⟩—SO_2—NH—CO—NH—C_4H_9

N-[(Butylamino)carbonyl]-4-methyl-benzensulfonamid bildet farblose, geruchlose Kristalle mit schwach bitterem Geschmack, in Wasser fast unlöslich, in Ethanol löslich. Schmelzbereich 124–130 °C. EMD oral 2 g; TMD oral 4 g. Die Substanz ist Wirkstoff in der Arzneifertigware Orabet, die nicht unter das Giftgesetz fällt.

Symptomatik. Die Substanz des oralen Diabetikums kann mit zahlreichen anderen Medikamenten Interaktionen eingehen und Wechselwirkungen auslösen. Die Gefahr einer Hypoglykämie besteht, wenn gleichzeitig Acetylsalicylsäure

oder Phenylbutazon eingenommen wird. Aber auch andere Arzneistoffe, wie Betablocker, Chloramphenicol, Cyclophosphamid, Phenylbutazon, Tuberkulostatika, Sulfonamide, Tetracycline, Cumarinpräparate u. a. können eine derartig ungünstige hypoglykämische Wirkung ergeben.

Zu erwähnen ist auch eine Alkoholintoleranz bei Einnahme von Tolbutamid. Nach Einnahme toxischer Mengen von Tolbutamid sind als Symptome Heißhunger, Schwäche und Mattigkeit, Übelkeit, Erbrechen, Schweißausbrüche, Tachykardien und Sehstörungen zu erwarten. Bei stark sinkenden Blutzuckerwerten kann sich ein rasch einsetzendes hypoglämisches Koma mit Krämpfen ergeben.

Therapie. Nach Überdosen von Tolbutamid erbrechen lassen durch Trinken warmer Kochsalzlösung (bei Kindern Himbeerwasser ohne Kochsalz), jedoch nicht bei Krampfbereitschaft oder Bewußtseinstrübung. Außerdem ist Magenspülung und Glukoseinfusionen unter Kontrolle des Blutzuckers vorzunehmen. Bei schwerer Hypoglykämie ist Glucagoninfusion erforderlich, da Glucosezufuhr allein nicht ausreichend ist. Bei Sensibilisierungen Tolbutamid absetzen. Anwendung von Histaminika und Prednison, an eine Erhöhung der Insulindosis wäre zu denken.

36. Alkyldimethylbenzylammoniumchloride

Die als Desinfektionsmittel benutzten quaternären Ammoniumverbindungen sind Mischungen aus Alkyldimethylbenzylammoniumchloriden mit Alkylresten der Kettenlänge 8 bis 16 C-Atomen. 95–100% hiervon enthält die weiße oder gelbstichige wachsartige Masse, die einen schwach wahrnehmbaren Geruch aufweist. Sie ist leicht in Wasser und in Ethanol löslich. Eine Benzalkoniumchloridlösung enthält 47,5 bis 52,5% Alkyldimethylbenzylammoniumchloride. Diese farblose oder schwach gelbliche Flüssigkeit mit einem wahrnehmbaren Geruch ist mit Wasser und mit Ethanol mischbar. Die Substanz und die 50%igen Lösungen sind in die Abteilung 2 der Gifte eingestuft, dagegen unterliegen die 15%igen handelsüblichen Lösungen, wie das Desinfektionsmittel C4-Lösung nicht dem Giftgesetz. Dieses Präparat darf keine Anwendung zur Vaginalspülung oder als Klistier finden. Eine solche falsche Anwendung kann zu tödlicher Vergiftung führen.

Symptomatik. Die handelsüblichen 10–15%igen Lösungen führten bereits bei falscher Anwendung unter außergewöhnlichen Umständen zu schwerwiegenden Vergiftungen. Es zeigen sich Blutdrucksenkung, zentralnervöse Erscheinungen wie Krämpfe und narkotische Zustände.

Therapie. Es ist eine sofortige Magenspülung mit medizinischer Kohle vorzunehmen, als Abführmittel sind 30 g Natriumsulfat in Wasser zu lösen. Schocktherapie und nötigenfalls künstliche Beatmung mit Sauerstoff sind durchzuführen, gegen Krämpfe Faustan.

TEIL E

Maßnahmen und Arzneimittel zur Bekämpfung akuter Vergiftungen

I. Maßnahmen

Den Angehörigen des Gesundheitswesens, Schwester, Arzt und Apotheker kann eine schwierige Aufgabe erwachsen, wenn sie plötzlich einer Vergiftungssituation gegenüberstehen.

Die Leiter von Betrieben sind verpflichtet mit den Einrichtungen des Betriebsgesundheitswesens oder den zuständigen Behandlungsstellen Festlegungen über die medizinische Betreuung zu treffen. Darüber hinaus werden durch das Giftgesetz § 4 Abs. 2 die Leiter von Betrieben, Kombinaten und Einrichtungen verpflichtet, Regelungen für die medizinische Betreuung in Fällen von Havarien, Bränden und Explosionen mit dem Kreisarzt bzw. Bezirksarzt abzustimmen. Diese Vorsichtsmaßnahme betrifft Betriebe, in denen Unfälle durch hochtoxische und toxische Stoffe von vornherein im Bereich der Möglichkeit liegen.

In vielen Fällen wird es sich um akzidentelle Intoxikationen in Betrieben und bei auswärtiger Tätigkeit (Landwirtschaft, Schädlingsbekämpfung, Montagearbeit) oder in privater Sphäre (Haushaltunfälle) handeln. Selbst der Arzt kann hierbei in ihm bisher unbekannte Handlungspflichten geraten. Es sollen daher für die am Giftverkehr Beteiligten und für die Angehörigen des Gesundheitswesens einige allgemeine Regeln aufgezeigt werden.

1. Entfernung des Giftes

1.1. Entfernung von der Haut

Der kutanen Vergiftungsmöglichkeit muß große Aufmerksamkeit gewidmet werden. Eine Anzahl fettlöslicher Stoffe wird rasch durch die Haut resorbiert, woraus eine Vergiftung resultieren kann, deren Gefährlichkeit nicht unterschätzt werden darf. Eine Beseitigung des Giftes von der Haut soll rasch erfolgen. Voraussetzung ist, mit Gift benetzte Kleidung, auch Schuhe und Strümpfe, schnellstens zu entfernen. Dies gilt auch, wenn nur durch »unwesentliche Spritzer« die Kleidung beschmutzt ist. Die Reinigung der Haut soll, wenn keine besondere betriebliche Weisung (z. B. Benutzung einer Badewanne) vorliegt, unter fließendem, möglichst handwarmen Wasser erfolgen. Die Reinigung wird zunächst mit Seife vorgenommen, in deren Schaum der Giftstoff eingebettet ist und abgespült werden kann. Neutralisierungsversuche sollen unterlassen werden, ausgenommen bei wenigen Giften, für die ein Gebot zu einer solchen Behandlung besteht. Ein vorsichtiges Arbeiten und eine Aufnahme des Gifts durch Paraffinum subliquidum oder Spezial-Polyethylenglykol 400 flüssig (Lutrol) ist bei einigen Stoffen erforderlich. Für einige Gifte müssen spezifische Lösungen am Arbeitsplatz vorrätig gehalten werden, z. B. für Fluorintoxikation.

Infolge einer möglichen Latenzzeit oder Rezidivwirkung infolge Speicherung ist eine langandauernde Nachbeobachtung ebenso notwendig wie eine stets erforderliche ärztliche Vorstellung, auch wenn der Vergiftete dies ablehnt. Bei Mißachten dieses Gebots wird die Detoxikation erschwert.

Bei allen diesen Fällen ist der Vergiftete vor Wärmeverlust durch Zudecken zu schützen. Der Rettende muß darauf bedacht sein, sich nicht selbst durch besonders aggressive Gifte zu schädigen.

1.2 Entfernung aus den Augen

Sind die Augen in irgendeiner Form allein oder partiell bei kutaner oder inhalativer Vergiftung in Mitleidenschaft gezogen, müssen sie 10 Minuten lang mit fließendem, klarem Wasser gespült werden. Ohne diese Maßnahme kann ein Verlust des Augenlichts eintreten und eine Rettung durch den Arzt nicht mehr möglich sein. Die Augenspülung wird am besten von zwei Helfern durchgeführt. Einer hält den Kopf, und ein zweiter spreizt sorgfältig die Lider. Unter Benutzung der Wasserleitung läßt man den drucklosen Wasserstrahl direkt in das Auge fließen. Die Augen werden 10 Minuten lang so gespült. Falsch ist es, ohne diese Maßnahme einen sofortigen Transport vorzunehmen, da die erst umgehende ausreichende Spülung Vorbedingung für die Erhaltung der Sehkraft sein kann. Falsch ist es auch, chemische Neutralisierungsversuche anzustellen. Für manche Gifte müssen geeignete Spüllösungen am Arbeitsplatz vorrätig gehalten werden, ebenfalls Augenspülflaschen.

1.3. Entfernung aus dem Magen-Darm-Kanal

Oberstes Gebot ist, bei Bewußtlosigkeit niemals Flüssigkeit einzuflößen, und dies nur bei erhaltenen Reflexen. Es besteht sonst durch Einfließen der Flüssigkeit in die Lungen die Gefahr der Erstickung.

Provozieren von Erbrechen

Außer durch mechanische Reizung des Rachens durch Kitzeln des Gaumens eignet sich besonders die Kochsalzwassermethode zum Erzielen von Erbrechen (3 gestrichene Eßl. Kochsalz in 1 l lauwarmes Wasser). Ein rasches Trinken des lauwarmen Salzwassers ist solange zu wiederholen, bis klare Flüssigkeit erbrochen wird.

Kein Kochsalz darf bei Vergiftungen mit Quecksilberverbindungen angewendet werden, da diese mit Kochsalz lösliche Komplexverbindungen eingehen.

Auch bei älteren Kindern kann die Kochsalzwassermethode angewandt werden. Bei Ausbleiben des Erbrechens besteht bei Kindern die Gefahr einer Natriumchloridvergiftung. Günstiger ist, statt Salzwasser soviel wie möglich Himbeerwasser trinken zu lassen, das ohne Abscheu eingenommen wird. Dann wird das Kind quer über das Knie eines Erwachsenen gelegt, so daß Kopf und Gesicht nach unten gelegen sind. Durch diese Lage wird der Bauch zusammengedrückt. Durch Einstecken des Fingers oder eines Löffelstiels in den Rachen wird das Erbrechen, sofern es nicht spontan erfolgt, hervorgerufen. In einer solchen Stellung wird das Kind in das Krankenhaus oder zum Arzt gefahren, mit dem inzwischen telephonisch Verbindung aufgenommen ist.

Das Erbrochene ist stets in sauberen Behältnissen aufzufangen und dem behandelnden Arzt zur Verfügung zu stellen.

Außer bei Bewußtseinsstörung darf das Erbrechen nicht bei Vergiftung durch Säuren, Laugen, organische Lösungsmittel und Schaumbildner provoziert werden.

Magenspülung

Die Magenspülung wird überwiegend als eine ausgezeichnete Maßnahme angesehen, wenn sie möglichst frühzeitig, mindestens in den ersten beiden Stunden nach der Giftaufnahme durchgeführt wird. Bei Giftstoffen, die eine Latenzzeit aufweisen, kann auch ein späterer Zeitpunkt noch angebracht sein.

Wichtig ist, nach Einführung des Schlauches zuerst zu aspirieren (50 bis 100 ml Spritze) und erst nach Entleerung des Magens mit den Spülungen zu beginnen. Eine vorherige Injektion von Atropinsulfat 0,5 mg zur Verhütung des Vagusschocks wird von einigen Autoren empfohlen. Das applizierte Atropin kann freilich zu einer Verschleierung der Vergiftungssymptome beitragen.

Die Magenspülung erfolgt durch Eingießen von lauwarmem Wasser (150 bis 200 ml bei Erwachsenen) durch einen 1,5 m langen Gummischlauch mit einem

Durchmesser von 1 cm. Dem Schlauch ist ein Trichter aufgesetzt. Bei Kleinkindern werden nur 50 ml einer isotonischen Natriumchloridlösung genommen. Der erste aspirierte Mageninhalt und die erste Spülflüssigkeit soll für eine klärende chemische Untersuchung aufgehoben werden. Die Magenspülung ist solange fortzusetzen, bis das Spülwasser klar und geruchlos ist. Von der dritten Spülung ab werden dem Spülwasser 2% medizinische Kohle zugesetzt, zum Schluß bringt man, in $^1/_2$ l Wasser suspendiert, 30 g medizinische Kohle und zugleich 30 g Natriumsulfat aufgelsöst in den Magen und beläßt die Flüssigkeit darin. Die Aufgabe der Kohle ist, das Gift zu adsorbieren und die des Natriumsulfats abzuführen. Magnesiumsulfat (Bittersalz), das auch ein bekanntes Abführmittel ist, eignet sich einer möglichen Magnesiumvergiftung wegen nicht.

Bei fettlöslichen Substanzen ist außerdem Paraffinum subliquidum (150 bis 200 ml für Erwachsene, 3 ml/kg Körpergewicht bei Kindern) oral zu geben oder durch den Schlauch zu instillieren. Dieses löst zwar das lipophile Gift, wird aber selbst nicht resorbiert. Wesentlich ist für eine rasche Darmentleerung zu sorgen, da die Bindung des Giftes an die medizinische Kohle und an das Paraffin reversibel ist. In hartnäckigen Fällen ist die Abführwirkung durch subkutane Neostigmininjektionen zu bewerkstelligen.

Bei einigen Giften ist außer medizinischer Kohle noch Magnesium oxidatum (Magnesia usta, gebrannte Magnesia) der Spülflüssigkeit zuzusetzen. Sie bezweckt, Stoffe mit saurer Reaktion abzustumpfen und zu binden sowie zugleich die abführende Wirkung zu verstärken.

Kontraindiziert ist die Magenspülung bei organischen Lösungsmitteln (Benzen, halogenierte Kohlenwasserstoffe), da diese wasserunlöslich sind und die Pneumoniegefahr erhöht wird. Ferner ist die Magenspülung wegen einer Perforationsgefahr kontraindiziert bei Säuren und Laugen sowie ätzenden Stoffen (z.B. Phenol). Auch gilt dies für schäumende Stoffe wegen der Gefahr der Schaumbildung und bei Strychnin wegen der Gefahr der Konvulsionen. Absaugen des Mageninhalts mit dünnem, eingeöltem Schlauch ist auch bei den als Kontraindikation genannten Giften statthaft und zweckmäßig.

2. Verdünnungstherapie

Bei oraler Aufnahme von Säuren oder Laugen ist, sofern der Vergiftete nicht bewußtlos ist, sofort reichlich Wasser (2 bis 3 l) zum Trinken zu geben. Meist erfolgt dann auch spontan Erbrechen. Die Verdünnung kann lebensrettend sein. Falsch ist bei Säurevergiftung eine Neutralisierung durch Natron oder Schlämmkreide, da die sich dabei entwickelnde Kohlensäure mechanisch schädigend wirkt. Die Eingabe von Magnesiamixtur (30 g Magnesia usta, gebrannte Magnesia angerührt in $^1/_2$ l Wasser) ist zu vertreten.

3. Giftausscheidung durch forcierte Diurese und normale Tropftherapie

Nach Absorption des Giftes sollte in geeigneten Fällen versucht werden, einen Anteil des Giftes oder toxischer Metaboliten zu eliminieren.

Die forcierte Diurese erfordert einen großen Laboraufwand und eine Überwachung des Patienten. Sie ist auch nur für wenige Substanzen geeignet und muß als therapeutisches Vorgehen erfahrenen und entsprechend ausgerüsteten Einrichtungen vorbehalten bleiben, um Gefahren zu meiden und somit zu verhindern, daß der Schaden größer als der Nutzen wird.

Als osmotisch wirksames Diuretikum bietet sich »Mannitol-Infusionslösung 200« zur iv. Infusion an. Von dieser 20%igen Lösung werden 500 ml infundiert. Wenn eine gute Diurese zustande kommt (max. 2 l/Std.), kann die Diurese durch weitere Verabreichung von erneut 40 g Mannitol – das wären 200 ml »Mannitol-Infusionslösung 200« – während der nächsten 2 Stunden aufrecht erhalten werden. Bei Urämiegefahr oder unsicherer Nierenfunktion wird das Mannitol durch das als Kalorienträger wirkende Sorbitol, das aber deutlich schwächer wirkt als Mannitol, ersetzt. Am besten kombiniert man die Mannitol-Diurese mit der Verabreichung des stark diuretisch wirkenden Furosemid (20 bis 40 mg), wobei eine Überwachung des Kaliums besonders wichtig ist (Moeschlin).

Bei jeder medikamentös verstärkten Diurese ist auf Elektrolytausgleich zu achten. Größte Vorsicht ist bei hohem Alter, Herzinsuffizienz und Leberschaden geboten. Auf die Entstehung eines Hirnödems, wobei Ödeme der Konjunktiva als Frühzeichen gelten, und auf Lungenödem ist zu achten.

Eine normale Tropfinfusion sollte aber stets angelegt werden, um mit genügend Flüssigkeit über die Nieren eine normale Elimination zu ermöglichen sowie Zugang zur intravenösen Therapie zu haben.

Es gilt als Grundsatz, daß die Ausscheidung von schwach sauer reagierenden Stoffen (z. B. Barbiturate, Sulfonamide, Methanol) im alkalischen Milieu rascher durch die Nieren erfolgt, weshalb auf einem *p*H-Wert über 7 im Urin zu achten ist, was durch eine Infusion von Natriumhydrogencarbonat oder Trispuffer zu erreichen ist. Umgekehrt werden alkalisch reagierende Gifte (z. B. Alkaloide, Amphetaminil, Methamphetamin, Mephentermin, Diquat, Paraquat) im sauren Milieu rascher durch die Nieren ausgeschieden, weshalb auf einen *p*H-Wert unter 7 im Urin zu achten ist (Zusatz von 1,5 g Ammoniumchlorid zu 500 ml Infusionslösung).

4. Hämodialyse, Peritonealdialyse, Hämoperfusion, Austauschtransfusion

Hämodialyse und Peritonealdialyse

Die Dialyseverfahren sind besonders effektiv hinsichtlich der Giftelimination bei niedermolekularen, wasserlöslichen Stoffen mit nicht zu hoher Eiweißbindung. Ein Stoff kann dialysabel sein, jedoch ist sowohl die Hämodialyse als auch die Peritonealdialyse wegen einer hohen Proteinbindung für die Entgiftung unwirksam. Dies ist z. B. bei Chlorochin, Chlorpromazin und Zinnverbindungen der Fall, bei Quecksilberverbindungen kann dieser Umstand die Giftelimination beeinträchtigen. Hierauf dürfen die bei vielen Substanzen ausgewiesenen widersprechenden Literaturangaben beruhen.

Die Dialyseverfahren dienen zwei Aufgaben. Die hauptsächlichste Aufgabe ist das Gift oder dessen Metaboliten, wie die vom Imipramin, Monoaminooxydase-Hemmern, Parathion u. a., aus der Blutbahn zu eliminieren. Zum anderen kann bei akutem toxischen Nierenversagen die Überbrückung der anurischen Vergiftungsphase im Vordergrund stehen (lipidlösliche Stoffe, aliphatische chlorierte Kohlenwasserstoffe, Schlangengifte u. a.).

Die Durchführung der *Hämodialyse* ist an ein Dialysezentrum gebunden. Ist der Versuch, durch Diurese eine ausreichende Ausscheidung des Giftes zu erzielen, gescheitert, so sollte frühzeitig an die Anwendung der Hämodialyse gedacht werden.

Die *Peritonealdialyse* kann in jedem Krankenhaus der Aufgabengruppe B (Kreiskrankenhaus) durchgeführt werden. Im Prinzip ist sie der Hämodialyse gleich. Als semipermeable Wand dient das Peritoneum des Patienten, die Spülflüssigkeit wird in die Bauchhöhle ein- und ausgeführt.

Hämoperfusion. Ein weiteres Verfahren zur Detoxikation bei exogenen Vergiftungen ist die Hämoperfusion. Hierbei wird das Blut durch geeignete Adsorbentia, wie Aktivkohle, Amberlite oder andere Adsorptionsmaterialien filtriert.

Austauschtransfusion. Austauschtransfusionen stellen im Kleinstkindalter mitunter die Methode der Wahl für eine rasche und effektive Detoxikation dar. Ferner ist bei hämolysierenden Giften, bei Bestehen einer Hämolyse und damit geschädigten korpuskulären Bestandteilen (z. B. Erythrozyten) die Austauschtransfusion die einzig brauchbare Methode.

5. Auftreten des toxischen Lungenödems

Ein toxisches (primäres) Lungenödem kann durch Einwirken verschiedener Gifte, wie Säurenebel, Phosgen, Chlor, nitrose Gase usw., eintreten. Die Behandlung wird erschwert, wenn der Vergiftete durch Bewegung wie Gehen oder Weiterarbeit, durch eine Latenzzeit irregeführt, nicht sogleich in Ruhelage gehal-

ten wird. Die Applikation von hyperosmolaren 20%igen Zuckerlösungen, Calcium gluconicum, Prednisolon, Auxiloson Dosier-Aerosol, intermittierende Überdruckbeatmung, eine Azidosetherapie obliegen dem Arzt und Krankenhaus.

6. Erste Hilfe beim Aussetzen der Atmung

Gezielte und richtige erste Hilfe beim Aussetzen der Atmung: Ist trotz freier Atemwege die Atmung nur schwer oder gar nicht wahrnehmbar, so ist ebenso wie bei langsamer Atmung und gleichzeitiger Zyanose sofort die künstliche Beatmung zu beginnen. Der Gerätebeatmung ist bei Giften stets der Vorzug zu geben, bei einer Anzahl gasförmiger Gifte ist die Gerätebeatmung das Mittel der Wahl.

Bei Fehlen von Geräten ist die sofortige Atemspende mit dem Munde wichtig, außer bei gasförmigen Giften.

Atemspende von VON CLARMANN angegeben:

1. Atemwege durch Anspannen der Halsweichteile freihalten, Kopf nach hinten und Kiefer anlegen! Während der ganzen Atemspende ist der Kopf in dieser stark nackenwärtigen Lage unverändert festzuhalten. Dazu mit einer Hand auf die Stirn-Haar-Grenze, die 4 Finger der anderen Hand den Unterkiefer vorschiebend unter das Kinn, den Daumen quer unter die Unterlippe und den Mund zudrängen.

2. Einatmung: Den weit geöffneten Mund trichterförmig über das Gesicht (Nase) des Patienten stülpen, die Lippen fest (u.U. dazwischen Taschentuch) aufsetzen. Kräftig Luft durch die Nase des Patienten in dessen Lungen pusten.

3. Ausatmung: Bei eigener tiefer Einatmung das Einsinken des Bauches des Patienten beobachten und auf das Entweichen der eingepreßten Luft achten. Erfolgt es nicht, mit dem Daumen etwas nachgeben, damit die Luft zwischen den Lippen entweichen kann.

4. Dosierung: Erneutes kräftiges Einpusten, im ganzen 5- bis 20mal schnell hintereinander. Spätestens nach dem 20. Mal eine Erholungspause von einer halben Minute einlegen. Dann ruhig ohne Hast (auch wenn der Patient noch keine Eigenatmung zeigen sollte) und ohne jede Anstrengung, entsprechend dem eigenen Atembedarf, beatmen. Gelingt es nicht, Ausatemluft in die Lunge des Patienten zu blasen, liegt wahrscheinlich ein Hindernis im Bereich der oberen Luftwege vor. Erschwert Blut, Schleim, Erbrochenes die Beatmung, so ist sofort stabile Seitenlage herzustellen. Bei dieser Lage ist die Atemspende ebenfalls möglich.

Voraussetzung für jede Form künstlicher Beatmung sind, ebenso wie für eine ausreichende Eigenatmung, freie Atemwege. Glücklicherweise gelingt es, bei Vergifteten in den meisten Fällen ohne weitere Hilfsmittel durch Seitenlage oder Überstrecken des Kopfes die Luftwege freizuhalten. Lediglich bei Krampfzustän-

den oder bereits stattgehabter Aspiration sind entsprechende Hilfsmittel notwendig. Bei einem Bewußtlosen kann aber z. B. eine zurückfallende Zungenwurzel nicht nur gelegentlich einen Atemstillstand, sondern sehr häufig auch Krämpfe und damit erneut Atemstörungen auslösen, die dann ohne entsprechende Hilfsmittel häufig nicht mehr ausreichend zu beherrschen sind. In der Praxis ist daher immer das erste Gebot Freihalten der Atemwege.

7. Transport Vergifteter

Bereits beim Transport Vergifteter in die Klinik werden immer wieder zugunsten der Schnelligkeit folgenschwere Fehler gemacht. Wer sich einmal das Luftröhrengefälle eines Menschen bei Rückenlage vorgestellt hat, wird schaudern bei dem Gedanken, daß Bewußtlose kilometerweit in Rückenlage transportiert werden. Jeder sollte wissen, wie ein Bewußtloser zum Transport richtig gelagert wird. Die *stabile Seitenlage* wird folgendermaßen hergestellt: Um den Patienten z. B. in die rechte Seitenlage zu bringen, dreht man von der rechten Seite aus den auf dem Rücken liegenden Patienten zunächst etwas nach links, schiebt dessen rechte Hand unter das Gesäß, ergreift das linke Handgelenk und das rechte Knie und wendet daran seitlich ziehend über den Rücken den Patienten nach rechts.

Dem Transport ist auch eine schriftliche Information über die Art der Vergiftung mitzugeben.

II. Geeignete Arzneimittel zur Therapie von Vergiftungen

(In Verbindung mit den Ausführungen der TEILE C und D)

Ahypnon siehe Bemegrid

Akineton Injektionslösung siehe Biperidenlactat 5 mg

Alkohol (Trinkbranntwein wie Cognac oder Wodka) als Antidot gegen Methanol

Ammoniaklösung 9,9 % (Salmiakgeist)
Indikation: Zur Behandlung der Haut nach Einwirken von organischen Isocyanaten (10%ig NH_3), von Dimethylsulfat (schwach ammoniakalisches Wasser). Bei inhalativer Formaldehydintoxikation stark verdünnte Ammoniakdämpfe.

Ammonium carbonicum, Ammoniumcarbonat + carbaminsaures Ammonium, Hirschhornsalz
Indikation: Bei Formaldehydvergiftung oral 2%ige Lösung.

Ammonium chloratum, Ammoniumchlorid, NH_4Cl
Indikation: Zur Erzielung eines sauren Milieus im Urin bei Vergiftungen mit Alkaloiden, Amphetamin, Amphetaminil, Diquat, Mephentermin, Methamphetamin, Paraquat u. a. als Zusatz von 1,5 g Ammoniumchlorid auf 500 ml Fruktose-Infusionslösung 50.

Amylnitrit siehe Isoamylnitrit

Angiotensin
Indikation: Vasokonstringens als Infusion bei Vergiftung durch Guanoxan, Nitrite , Rauwolfia-Alkaloide.

Anticholium Ampullen siehe Physostigminsalicylat 2 mg

Apomorphin, Apomorphinhydrochlorid 0,01 g/Amp. sc. iv.
Indikation: Emetikum, insbesondere bei Arsen-, Atropin-, Tropicamid-Vergiftungen, keine Anwendung bei Kindern unter dem 5. Lebensjahr.
Nebenwirkungen: Kreislaufkollaps, daher mit Vasokonstringens gleichzeitig injizieren. Nausea, Atemlähmung, besonders bei gleichzeitiger Hypnotika-Vergiftung.

Ethylendiamintetraessigsäure siehe Prophyledta

Atropinum sulfuricum-Ampullen, Atropinsulfat 1 mg/ml und 0,5 mg/ml
Indikation: 1 mg/ml iv. bei Vergiftung durch organische Phosphorsäureester und durch Carbamate siehe TEIL C II. nach 1.9. und nach 4.19. ferner 1/2 bis 1 mg sc. oder im. bei Vergiftung durch Bariumverbindungen, Digitalis, Neostigmin, Phenothiazine, Physostigmin, Pyridostigmin, Quecksilberverbindungen, Rauwolfia-Alkaloide, Tolazolin sowie 0,5 mg/ml sc. zur Prämedikation vor Magenspülung. Bei Kleinkindern stark herabgesetzte Dosierung von 0,1 mg bis 0,3 mg.

Auxiloson Dosier-Aerosol, Auxison siehe Dexamethason

BAL siehe Dimercaprol, *Sulfactin*

Barbiturate, Hexobarbital-Natrium-Ampullen als Injektionsnarkotikum iv., Lepinal-Natrium im.
Indikation: Gegen Erregungszustände als Sedativum bei Vergiftungen durch Etholoxamin, Atropin, Chlorochin, Fluoressigsäure, Metaldehyd, Mutterkorn-Alkaloide, Pentetrazol, Phenothiazine, Physostigmin, Purine, Strychnin, Tropicamid, Yohimbin u. a.

Beclometasondipropionat, Beclomet, Dosier-Aerosol siehe Dexamethason

Bemegrid, Ahypnon enthält 0,05 g Bemegrid je Ampulle (10 ml) iv.
Indikation: Analepticum, Antidot bei Hypnotikavergiftungen, kontraindiziert bei Opiumalkaloidvergiftungen. Wirkung besonders am Atemzentrum. Eine Ampulle langsam iv. injizieren, Fortsetzung der Therapie bis zum Auftreten von Muskelzuckungen.
Nebenwirkung: Krämpfe.

Biperidenlactat 5 mg, Akineton Injektionslösung.
Indikation: Parkinsonoid durch medikamentös bedingte Intoxikation.

Calcium gluconicum
Indikation: Substanz oral bei Vergiftung durch Fluoride und Oxalsäure, Substanz zur vorsichtigen Magenspülung bei Phenolvergiftung.

Calciumthiosulfat-Ampullen, je Ampulle (10 ml) 1 g Calciumthiosulfat zur langsamen iv. Injektion.
Indikation: Zuführung von Calciumionen bei Vergiftung durch Fluoressigsäure, Phosphide, Phosphin, Fluorid, Oxalat u. a.

Carbamidum, Urea, Harnstoff.
Indikation: oral als Lösung bei Formaldehydvergiftung.

Carbo medicinalis, Carbo medicinalis pulvis, Kohlegranulat, Kohletabletten

Codeinum phosphoricum-Tabletten 0,03 g.
Indikation: Reizerscheinungen infolge Allylalkohol- und Laugeninhalation u. a.

Coloxyd, Methylthioninchlorid 0,1 g, Glukose 0,2 g je Ampulle (10 ml)
Indikation: Bei Blausäurevergiftung (obsolet) 3 bis 5mal 25 bis 35 ml iv. in Abständen von 10 Minuten. Bei Vergiftung durch Nitrite, Anilin und Aminophenole und andere Methämoglobinbildner 5 bis 10 ml langsam iv.
Nebenwirkungen: Schwindel, Blutdruckabfall

Curarin-Ampullen, Tubocurarin 30 mg je Ampulle
Indikation: Vergiftung durch Strychnin

Deferoxamin
Indikation: Desferal bei Vergiftungen durch Eisencarbonyl und andere Eisenverbindungen.
Nebenwirkung: Blutdrucksenkung, nephrotoxische Wirkung

Dexamethason
Dexa-Augentropfen 0,1 %
Indikation: Intoxikation des Auges durch Gifte der Abt. 1 und 2
Auxiloson, Auxison Dosier-Aerosol, Dexamethasonisonicotinat, Beclomet, Beclometasondipropionat Dosier-Aerosol
Indikation: Kortikoidbedürftige Intoxikationen des Respirationstraktes durch Reizgase und Lungenreizgifte der Abt. 1 und 2

Dimercaprol, BAL, Sulfactin, 0,1 g in öliger Lösung je Ampulle (2ml)
Indikation: Antidot bei Antimon-, Arsen-, Chrom-, Kupfer-, Quecksilber-, Zinkverbindungen sowie bei Methylbromid und Metallcarbonylen. 2,5 mg/kg KM als Einzeldosis. Bei schweren Vergiftungen am 1. und 2. Tag 4stündlich injizieren, dann abfallende Dosierung bis zum 6. Tag auf zweimal in 24 Stunden.
Nebenwirkungen: Tränenfluß, Speichelfluß, Erbrechen, Blutdruckanstieg, Hautbrennen. Bestehende Niereninsuffizienz kann verstärkt werden, Dermatosen können wieder aufflackern. Vorsicht bei Diabetes, besonders unter Insulineinstellung, wie Protamin-Zink-Insulin.

4-DMAP, 4-Dimethylaminophenol-Ampullen 250 mg
Indikation: Cyan-Intoxikation

EDTA, EDETAMIN-Ampullen siehe Prophyledta

Essigsäure, Acidum aceticum, Eisessig, ist hochkonzentriert 98 %, Applikation ist nur äußerst stark verdünnt als Essig möglich. Dieser ist 3%ig, davon 3 Eßlöffel auf 1 Glas Wasser zu verdünnen, oral bei Laugenverätzungen oder Ammoniakinhalation. 5%igen Essig zum Nachwaschen von Nitrobenzen, 1%iges Essigwasser zum Nachwaschen von Triethylendiamin

Furosemid. Furesis enthält 0,02 g Furosemid je Ampulle
Indikation: zur forcierten Diurese, insbesondere geeignet bei Strychnin- und Oxalsäurevergiftung

Glucosum-Ampullen 40 %. Eine Ampulle (10 ml) enthält 4 g Glucose
Indikation: Bei drohendem toxischen Lungenödem

Hexamethylentetramin siehe Methenaminum

Hylase-Ampullen 300 IE
Indikation: Hyaluronidase 300 IE bei Flußsäureeinwirkung auf die Haut

Isoamylnitrit
Indikation: Inhalation aus Brechampullen bei Blausäurevergiftung
Nebenwirkung: Bei Überdosierung Schwindel, geringfügige Zyanose

Kalium-Infusion und -Tabletten. Kaliumtabletten enthalten 0,5g Kaliumadipat je Tablette, Solutio Kalii chlorati (KCl) 1000 SR 75 – Kaliumchloridlösung 1000 konzentriert. Nur verdünnt anzuwenden!
Indikation: Hypokaliämie bei Vergiftung durch Digitalis- und Bariumverbindungen

Kalium iodatum, Kaliumiodid, KI
Indikation: 1%ige frisch bereitete Lösung zur Magenspülung bei Thalliumvergiftung zur Überführung in unlösliches Thalliumiodid.
Nebenwirkung: Übelkeit, Erbrechen

Kalium permanganicum, Kaliumpermanganat, $KMnO_4$
Indikation: 1promillige Lösung, für Kinder halbpromillige, oral oder als Zusatz zur Magenspülung bei Vergiftung durch Alkaloide (Cocain, Nicotin) und Cyaniden.
Nebenwirkung: Lösung mit stärkerer Konzentration verursacht Ätzwirkung. Die Methode wird teilweise ablehnend beurteilt.

Kalymin siehe Pyridostigmin

Kanavit-Ampullen, Phytomenadion 10mg je Ampulle (1ml).
Indikation: Zur langsamen iv. Injektion bei Vergiftungen durch Chlorindion, Chlorphacinon, Phenprokumon, Phenylbutazon, Warfarin. Zur Unterstützung oral Kanavit-Tropfen.

Kelocyanor Dikobalt-tetrazemat iv.
Indikation: Bei Blausäurevergiftung 1 bis 2 Ampullen (= 20 bis 40ml) rasch intravenös, sofort anschließend 50ml Glucoselösung 40% injizieren. Falls nach 5Minuten keine Besserung des klinischen Bildes, dann nochmals 1 Ampulle (= 20ml) und wiederum anschließend Glucose. Hersteller Lab. Laroche Navarron, Paris.
Nebenwirkungen: Blutdruckabfall, Hypoglykämie

Kohle, Aktiv-Kohle siehe Carbo medicinalis

Levarterenol siehe Noradrenalin

Magnesium oxidatum, Magnesiumoxid, MgO, Magnesia usta, gebrannte Magnesia

Indikation: Oral mit Wasser verrührt zur Säureabstumpfung mit zugleich leicht abführender Wirkung bei Vergiftungen mit Fluorverbindungen, Phenol

Magnesium sulfuricum, Magnesiumsulfat, $MgSO_4$
Indikation: Zur Ersten Hilfe bei Verätzen der Haut durch Flußsäure und lösliche Fluoride behandeln mit 20%iger Magnesiumsulfatlösung

Mannitolum, Mannitol-Infusionslösung 200
Indikation: Osmotische Diurese bei Vergiftungen zur Erhöhung der Eliminationsrate z. B. Strychnin, zur Bekämpfung des toxischen Lungenödems und Hirnödems.
Nebenwirkung: Elektrolytverlust

Methamphetamin siehe Pervitin

Methenaminum (Hexamethylentetramin)
Indikation: Substanz oral bei Phosgenvergiftung, ebenfalls 20%ige Ampullen zur iv. Injektion

Methylthioninchlorid, Methylenblau siehe Coloxyd

Nalorphin, Nalorphinhydrobromid 5 mg je Ampulle (1 ml) iv., im.
Indikation: Antagonist für Opiumalkaloide und Morphinderivate, auch synthetische Morphinoide, wie Dolcontral (Pethidin), 0,5 bis 1 mg. Da die Wirkung nur kurze Zeit dauert, ist Wiederholung bei Beobachtung der Atmung wichtig.

Moderner und günstiger ist *Naloxon*, da es ohne eigene atemdepressive Wirkung ist.
Nebenwirkung: Atemdepression. Bei Atemdepression durch andere Arzneimittel wie Barbiturate, ist Nalorphin kontraindiziert.

Natrium chloratum, Natriumchlorid, NaCl. Substanz, gelöst in heißem Wasser, oral bei oralen Vergiftungen durch Silberverbindungen. Cave Quecksilberverbindungen, da hierbei völlig kontraindiziert

Natrium citricum, Natriumcitrat, Substanz oral und als Injektion bei Vergiftung durch Uranverbindungen. Mit einer aus Substanz hergestellten Lösung werden Kompressen getränkt zur Applikation bei Einwirkung von Chrom(VI)-verbindungen auf die Haut, außer bei Verbrennungen

Natrium hydrogencarbonicum, Natriumhydrogencarbonat, Natrium bicarbonicum, Natron, $NaHCO_3$.
Indikation: Substanz zur oralen Applikation bei Vergiftungen durch Methanol

und Sulfonamide. Als 1%ige Lösung zur Augenspülung bei Flußsäureeinwirkung, als 5%ige Lösung zum Abwaschen der Haut bei Phosgeneinwirkung. 5%ige Lösung zum Vernebeln als Inhalation bei Einwirkung von Ethylenchlorhydrin und Chlor. Zur Magenspülung 5%ige Lösung bei Vergiftung durch organische Nitroverbindungen (DNOC, Dinoseb) und Metaldehyd. Zur Infusion gegen Lactatazidose bei Intoxikationen, wie Cyan, CO, Natriumhydrogencarbonat-Infusionslösung 600 2. AB-DDR.

Natrium iodatum, Natriumiodid, NaI Anwendung wie Kaliumiodid bei Thalliumvergiftung

Natrium lacticum, Natriumlactat-Infusion bei Intoxikation durch Ajmalin (Rauwolfia-Alkaloid) und durch Sulfonamide

Natrium nitrosum, Natriumnitrit, $NaNO_2$, Solutio Natrii nitrosi steril 3% 10ml, Applikation langsam iv. bis zu 10ml unter Blutdruckkontrolle.
Indikation: Bei gesicherter Diagnose einer Blausäurevergiftung nach vorheriger Inhalation von Amylnitrit (Isoamylnitrit). Anschließend Natriumthiosulfat iv.
Nebenwirkungen: Erwünschte Zyanose. Bei Blutdruckabfall Noradrenalin

Natrium sulfuricum, Natriumsulfat, Na_2SO_4, Glaubersalz
Indikation: Substanz in Wasser gelöst oral 20 bis 30g, bei Kindern vom 1. bis 12. Lebensjahr 5 bis 10 bis 15g. Allgemeines Laxans nach vorheriger Gabe von Kohle, auch in Kombination mit Paraffinum subliquidum. Zur Fällung von Barium- und Bleiionen 3%ige Lösung als Magenspülung.

Natrium thiosulfuricum, Natriumthiosulfat, $Na_2S_2O_3$, sterile 10%ige Lösung iv.
Indikation: Bei Blausäurevergiftung nach vorheriger 4-DMAP Anwendung. Bei Thalliumvergiftung mehrmals täglich 10 ml iv. Bei Einwirkung von Chrom (VI)-verbindungen auf die Haut 5%ige Lösung.
Nebenwirkung: Übelkeit, Nausea

Neostigmin, Neoserin-Ampullen sc., im., iv.
Indikation: Vergiftung durch Atropin, Gallamintriethiodid, Trihexyphenidyl, Triperiden, Tropicamid in einer Dosierung von 0,5 bis 1,5mg, bei Kindern 0,1 bis 0,35mg.
Nebenwirkungen: Verstärkung der Wirkung von Barbituraten und Opiaten. Kontraindiziert bei Succamethoniumvergiftung

Noradrenalin enthält 2mg Levarterenolbitartrat entsprechend 1mg Noradrenalin je Ampulle (1ml) sc., im., iv. als Zusatz zur Infusion, iv. unverdünnt nur im äußersten Notfall.

Indikation: Kreislaufkollaps insbesondere bei Vergiftungen durch Nitrite, Guanoxan und Rauwolfia-Alkaloide.
Nebenwirkungen: Rhythmusstörungen. Kontraindiziert bei Kohlenwasserstoffen und Halogenkohlenwasserstoffen infolge Kammerflimmerns

Novodrin-Inhalat, Isoprenalinsulfat 1%ig und *Novodrin-Dosieraerosol.*
Indikation: Bei Vergiftung durch Diquat und Paraquat

Obidoxim, Obidoximchlorid 0,5 g je Ampulle (5 ml) iv.
Indikation: Bei Vergiftung durch Alkylphosphate zur Reaktivierung der blokkierten Acetylcholinesterase. Stets vorher und unabhängig hohe iv. Atropingaben. Es ist unwirksam bei Dimethoat, Diazinon, Endothion, Formothion, Malathion, Trichlorphon. Kontraindiziert ist es bei Vergiftung durch Carbamate.
Dosierung: Zweimal 250mg iv. in 24 Stunden. Keine weiteren Injektionen! Kinder 3 mg iv./kg Körpergewicht.
Nebenwirkungen: Zu hohe und über 24 Stunden hinausgehende Gaben führen zu einer Blockierung der Cholinesterase, Übelkeit, Erbrechen, Sehstörungen.

Obsidan-Ampullen, Propranolol 5 mg je Ampulle (5 ml). Langsame iv. Injektion
Indikation: Bei Vergiftungen durch Epinephrin, Demelverin, Levarterenol, Papaverin u. a.
Dosierung: Einschleichend mit 1 mg langsam in einer Minute. Steigerung je nach Wirkung auf die Schleimhäute und die Pulsfrequenz bis maximal 10mg unter Blutdruckkontrolle.
Nebenwirkungen: Bronchospastik, Abnahme der Herzleistung, Bradykardie

Panthenol-Ampullen, Dexpanthenol 0,5 g je Ampulle (2 ml) iv.
Indikation: Bei Vergiftung durch Succamethoniumhalogenide

Papaverin-Ampullen, Papaverinsulfat 0,1 g je Ampulle (2 ml), sc. oder sehr langsam iv.
Indikation: als Spasmolytikum gegen Magen- und Darmbeschwerden, Darmspasmen bei Vergiftungen durch Bariumverbindungen, Bleiverbindungen, Colchicin, Quecksilberverbindungen u. a.

Paraffinum subliquidum. Applikation oral oder durch Magenschlauch. Zum Abwischen der Haut bei Einwirken lipophiler Gifte und deren Entfernung.
Indikation: Orale Aufnahme von lipidlöslichen Giften. Dabei kein Verzicht auf vorherige Applikation von Kohle und nachträglich Natriumsulfat.
Dosierung: 200ml für Erwachsene, bei Kindern 3 ml/kg KM

Parkopan, Trihexyphenidylhydrochlorid 2 mg oder 5 mg je Tablette.

Indikation: Behandlung des Tremors bei Quecksilberverbindungen, der PARKINSON-Symptome bei Phenothiazinvergiftung

Penicillamin, Metalcaptase, Dimethylcystin. Kapseln oder Dragées je 250 mg.
Indikation: Vergiftungen durch Blei-, Kupfer-, Quecksilber-, Zinkverbindungen. Bei Blei- und Quecksilbervergiftungen erst nach Einsatz von Prophyledta (Bleiverbindung) oder Dimercaprol (Quecksilberverbindung).
Dosierung: Dreimal 2 bis dreimal 4 Kapseln oder Dragées pro Tag unter Substitution von B_6-Vitamin und Kaliumsalz.
Nebenwirkungen: Allergie, Fieber, Thrombopenie, Leukopenie, Niereninsuffizienz, B_6-Vitaminmangel. Hypoglykämie, falls Zink-Insulin verabreicht wird.

Pervitin, Methamphetamin, Pervitin-Ampullen 15 mg je Ampulle (1 ml) iv., im.
Indikation: Zentral angreifendes Analeptikum mit deutlicher Wirkung auf die Atmung, auch bei respiratorischer Azidose. Wirkungsdauer ca. 3 Stunden, Wiederholung bis 3mal/24 Stunden.
Nebenwirkung: Blutdrucksteigerung. Nicht im reinen Volumenmangelkollaps anwenden!

Phentolamin, Phentolamin-methansulfonat 10 mg je Ampulle (1 ml), vorsichtige iv.-Injektion.
Indikation: Bei Vergiftungen durch Pargylin, Oxyphedrin, Trapidil.
Nebenwirkung: Tachykardie.

Physostigminsalicylat-Ampullen 2 mg, Anticholium-Ampullen.
Indikation: Intoxikationen mit Atropin oder ähnlichen Wirkstoffen mit starker anticholinerger Wirkungskomponente

Polyethylenglykol 400, Lutrol. Hautreinigung bei Phenol, Nitrobenzol und lipophilen Giften.

Prednisolut 10 mg, 25 mg und *100 mg*, Prednisolonbisuccinat 10 mg, 25 mg, 100 mg je Ampulle.
Indikation: Zur Corticosteroidtherapie bei Vergiftungen von Butylguanid, Carbamaten, Chlor, Dihydralazin, Diquat, Flußsäure, Laugen, Paraquat, Phenothiazine, Phenylbutazon, Säuren, Schlangengiften u. a.

Procainamid-Ampullen, Procainamidhydrochlorid 0,5 g je Ampulle (5 ml) iv.
Indikation: Kammerflimmern bei Vergiftung durch Digitalis, Benzen, Fluoride, halogenierte Kohlenwasserstoffe u. a.

Procainum hydrochloricum, Substanz oder Procain 2% in Ampullen.
Indikation: 0,5 g Substanz in 100 ml Wasser gelöst oral als Anästhetikum bei Vergiftung durch Säuren (60 ml dieser Lösung) und durch Phenol (10 bis 20 ml dieser Lösung). Als lokale Injektion bei Einwirkung von Flußsäure auf die Haut.

Propaphenin-Ampullen, Chlorpromazinhydrochlorid 50 mg je Ampulle (2 ml).
Indikation: Als Sedativum gegen Aufregungszustände 25 bis 50 mg im., als Adrenolytikum bei Vergiftungen durch Amphetaminil, Atropin, Bleiverbindungen, Epinephrin, Levarterenol, Mephentermin, Methamphetamin, Methylbromid, Mutterkorn–Alkaloide, organische Nitroverbindungen, Tropicamid u. a.

Prophyledta-Tabletten und *EDETAMIN-Ampullen*
Applikation iv., im., oral
Indikation: Schwermetallvergiftung durch Blei-, Bleialkyl-, Chrom-, Kupfer-, Quecksilber-, Zinkverbindungen und Metallcarbonyle. Vorsicht bei Cadmiumverbindungen! Kontraindiziert bei Selen(IV)-verbindungen

Propranolol siehe Obsidan

Pyridostigmin, Kalymin-Ampullen 1 mg (1 ml), Kalymin forte-Ampullen 5 mg/ml, im.,iv.
Indikation wie Neostigmin, Neoserin. Auch als Zusatz zur Infusion bei paralytischem Ileus nach Thalliumvergiftungen zusammen mit Panthenol

Pyrolenin liquidum. Zur Behandlung von Ätzwunden durch Flußsäure

Regitin siehe Phentolamin

Succamethonium, Myo-Relaxin, Succicuran-Ampullen
Indikation: Bei Krämpfen durch Vergiftungen mit Lokalanästhetika (Lidocain, Oxethacain, Propipocain, Tetracain) und anderen Stoffen mit Anilincharakter

Trometamol, Trispuffer, THAM
Indikation: Oral zur Neutralisation bei Säurevergiftung. Als Infusion bei Sulfonamidintoxikation zur alkalischen Diurese

Urea siehe Carbamidum

Spezielle Literatur

Anweisung über Arzneimittel des Notfallsortiments.
Verf. u. Mitt. d. Min. f. Gesundheitswesen Nr. 6/1982, 81

III. Zentraler Toxikologischer Auskunftsdienst (ZTA) der DDR

In Berlin ist ein Zentraler Toxikologischer Auskunftsdienst eingerichtet beim Institut für Arzneimittelwesen der DDR. 1120 Berlin, Große Seestr. 4. Telefon
Berlin 3669418 und
Berlin 3653353
zu jeder Tages- und Nachtzeit erreichbar.

Bei telefonischer Nichterreichbarkeit des ZTA infolge Störung beider Telefonanschlüsse (Bestätigung durch Auskunft einholen) ist folgende Telefonnummer anzuwählen: SMH Berlin (Rettungsamt) Berlin 2820561, App. 279

Spezielle Literatur

Verf. u. Mitt. d. Min. f. Gesundheitswesen Nr. 3/1983,20; Nr. 8/1983,70; Nr. 1/1985,10

Eine Schadstoffkartei der Forschungsstelle für chemische Toxikologie der Akademie der Wissenschaften der DDR befindet sich in 7050 Leipzig, Permoserstraße 15, Telefon 686 13 21 und 686 13 58.

Die ISTOC-Literaturdokumentation erfaßt kontinuierlich Publikationen und Stoffdaten zur Toxikologischen Chemie (hauptsächlich zum Vergiftungsnachweis); sie wird zentral für über 30 angeschlossene Einrichtungen von der Abteilung Toxikologische Chemie des Instituts für Gerichtliche Medizin und Kriminalistik der Karl-Marx-Universität Leipzig durchgeführt.

TEIL F

Verhütung von Vergiftungen

Die Verhütung von Vergiftungen gehört zu den wesentlichsten Aufgaben und Pflichten der Leiter von Betrieben und Einrichtungen. Im § 4 des Giftgesetzes wird von ihnen verlangt, daß sie in ihrem Verantwortungsbereich alle Voraussetzungen für einen ordnungsgemäßen Verkehr mit Giften schaffen. Sie haben die notwendigen Sicherheitsmaßnahmen für die einzelnen Stufen des Produktionsprozesses und des sonstigen Verkehrs mit Giften, zur Verhinderung und Bekämpfung von Havarien, Bränden und Explosionen und zur schadlosen Beseitigung nicht mehr nutzbarer Gifte zu treffen.

Daß es auch zu den Aufgaben und Pflichten der Giftbeauftragten gehört, die Voraussetzungen für eine Innehaltung der Verhütungsvorschriften zu beachten, geht aus den Anforderungen hervor, die beim Ablegen des fachlichen Befähigungsnachweises verlangt werden. Die einschlägigen Bestimmungen des Gesundheits- und Arbeitsschutzes sowie Brandschutzes sollen beherrscht und in der Prüfung nachgewiesen werden (1. DB § 14).

Aufklärung, Belehrung und Innehalten der Arbeits- und Brandschutzanordnungen (ABAO), der Technischen Güte-Liefer-Normen (TGL), Kontrolle von MAK-Werten und Auswertung der Reihenuntersuchungen dienen besonders der Prophylaxe von Vergiftungen.

1. Arbeits- und Brandschutzanordnungen sowie TGL-Standards

Es würde den Rahmen des Buches sprengen, alle Arbeitsschutz- und Brandschutzanordnungen sowie TGL-Standards, die die eingestuften Stoffe des Giftgesetzes berühren, in extenso zu erläutern.

1.1 Persönliche Hygiene

Eine vordringliche Aufgabe der Leiter der Betriebe, des Leitungskollektivs, der Gewerkschaft, der Giftbeauftragten und des Betriebsambulatoriums ist es, jeden Werktätigen von der Notwendigkeit der persönlichen Hygiene zu überzeugen. Hierdurch kann die Gefahr der Vergiftung bereits sehr gebannt werden. Die Aufnahme von Nahrungs- und Genußmitteln sowie deren Aufbewahrung muß in eigens dafür bestimmten Räumen erfolgen. Ablegen der Arbeitsschutzkleidung, gründliche Reinigung von Gesicht und Händen, Mundspülen vor jeder Mahlzeit und vor dem Rauchen, Reinigung des gesamten Körpers nach Schichtschluß gehören zu den Schutzmaßnahmen für die Werktätigen, die Umgang mit Giften haben.

1.2. Arbeitsräume

Durch Ordnung und peinliches Sauberhalten des Arbeitsplatzes müssen Gefährdungsmöglichkeiten durch Gift ausgeschlossen werden.

Die Leiter der Betriebe haben alle Voraussetzungen für optimale Verhältnisse der Arbeitsräume durch Absaugvorrichtungen, fugenlose Wände, Arbeitstische und Fußböden zu schaffen. Abflußrinnen müssen ein rasches, gründliches und feuchtes Säubern erleichtern. Beschaffenheit und Eigenart der zu bearbeitenden Gifte ergeben den Rahmen des Notwendigen. Diesbezügliche Forderungen befinden sich in zahlreichen TGL-Vorschriften, wie TGL 30582/02–1.2. und 1.3. und Arbeits- und Brandschutzanordnungen, wie ASAO 723/2 § 12.

1.3. Besondere Schutzmaßnahmen

Ein wesentliches Mittel des Schutzes vor Giften ist der Atemschutz. Die durch Kennbuchstaben und Farben bezeichneten Filter (TGL 21362) müssen vorhanden, in brauchbarem Zustand und in Benutzung sein, in allen Fällen, wo die Bestimmungen es vorschreiben.

Bei Befahren von Behältern und engen Räumen sind die Vorschriften der TGL 30047 innezuhalten.

Brennbare und entzündliche Gifte sind unter Berücksichtigung der TGL 30335/01-03, der TGL 36583 und der TGL 36848/01-02 zu bearbeiten, zu lagern und zu transportieren.

Die Belehrungen sind nicht schematisch abzuleisten, sondern dynamisch und anschaulich zu gestalten, so daß die Beteiligten eine innere Anteilnahme an der Thematik nehmen.

Die für chemische Laboratorien in der TGL 30582/01-03 enthaltenen Maximen sind sinngemäß auf Abteilungen, die mit Giften umgehen, zu transponieren und durch eigene Laborordnungen zu konkretisieren. Hierbei ist auf die Mitarbeit aller beteiligten Werktätigen Wert zu legen. Das Gleiche gilt für die Bestimmungen über die Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen (TGL 30817). Diese ist in der Ersten Durchführungsbestimmung zum Giftgesetz im § 11 auch angezogen. Negative Vorkommnisse, auch in Mitteilungen über andere gleichgeartete Betriebe, sind kollektiv auszuwerten. Durch Erfahrungsaustausch mit anderen Abteilungen oder Betrieben sind Anregungen zu gewinnen und Verbesserungen zu erzielen. In den betrieblichen Wettbewerb sind Probleme, die Disziplin und Sicherheit betreffen, aufzunehmen. Die zunehmende Bedeutung eines wirksamen Schutzes der Menschen vor möglichen Schäden muß bei der fortschreitenden Chemisierung jedem Werktätigen, der Umgang mit Giften hat, klar sein. Dies betrifft den einzelnen als auch die Umwelt, unsere gesamte Gesellschaft.

Spezielle Literatur

Stephan, U.: Die Industrietoxikologie – ein integraler Bestandteil des Arbeitsschutzes in der chemischen Industrie. Arbeitsschutz i. d. Chemie 3/81, 13-16

2. Maximale Arbeitsplatzkonzentration

Eine wichtige Aufgabe zur Verhütung von Vergiftungen ist, die noch zulässige Konzentration eines gas-, dampf- oder staubförmigen Schadstoffs in der Luft am Arbeitsplatz festzustellen und einzuhalten. Diese zulässige Konzentration, die als mg des Schadstoffes pro m^3 angegeben wird (mg/m^3) schädigt nach der derzeitigen Kenntnis nicht die Gesundheit des Werktätigen.

TGL 32610/01 bis 04 »Maximal zulässige Konzentrationen gesundheitsgefährdender Stoffe in der Luft am Arbeitsplatz«

Sie hat gemeinsam mit der Rest-TGL 32600/01 alleinige Gültigkeit.

TGL 32610/01: Begriffe und allgemeine Forderungen

Hierbei wird eine sehr differenzierte Betrachtung des Begriffes Arbeitsplatzkonzentration vorgenommen. Es werden unterschieden: AK_D (Dauerkonzentration); AK_K (Kurzzeitkonzentration); AK_K (max.) (höchste innerhalb einer Schichtdauer auftretende AK); MAK_D ist der maximal zulässige Wert der AK_D bei Schichtdauer, die ohne Einbeziehung von Pausen 8,75 ± 0,75 h beträgt: MAK_K maximal zulässiger Wert der AK_K. Neu aufgenommen wurde der Begriff Exposi-

tion, unter dem die Einwirkung gesundheitsgefährdender Stoffe in der Luft am Arbeitsplatz zu verstehen ist. Weiterhin sind definiert Langzeitprobe, Kurzzeitprobe und Momentprobe. Die Begriffe Staub, Rauch und Nebel sind präzisiert.

TGL 32610/02: MAK-Werte

Diese sind keine Stoffkonstanten, vielmehr werden sie dem jeweiligen Erkenntnisstand angepaßt. In der TGL 32610/02 sind alle in der DDR gültigen MAK-Werte aufgenommen. Diese Liste enthält auch Hinweise auf die Gefährlichkeitsklasse nach der Rest-TGL 32600/01, auf eine mögliche Hautresorption und auf eine allergene oder kanzerogene Wirkung des Arbeitsstoffes. Durch den Buchstaben R wird bezeichnet, daß es sich nicht um einen MAK-Wert handelt. Diese Werte sind als Empfehlung ohne Verbindlichkeitsgrad der MAK-Werte anzusehen.

TGL 32610/03: Analyse, Probeentnahme und Bewertung, Dokumentation der Meßergebnisse

Unter Analyse wird verlangt, daß die angewandten Verfahren die Bestimmung gesundheitsgefährdender Stoffe am Arbeitsplatz im Bereich von 0,5 MAK_D bis 2 MAK_K gewährleisten müssen. Die Gesamtstandardabweichung für Probenahme und Analyse ist begrenzt. Ein von den zuständigen Arbeitshygieneinspektionen bestätigter Meßplan wird von den Betrieben für die Arbeitsplätze gefordert, an denen Werktätige gegenüber gesundheitsgefährdenden Stoffen im Bereich 0,5 MAK exponiert sind. Für eine regelmäßige, meist jährliche Durchführung der Messungen tragen die Betriebsleiter die Verantwortung. Bei Überschreitung der MAK-Werte müssen halb- oder vierteljährliche Wiederholungsmessungen durchgeführt werden. Exakte Angaben über die Dauer, die Anzahl und den Zeitpunkt der Probenahme innerhalb einer Schicht sind aufgeführt. Dabei wird zwischen orientierenden und präzisierenden Verfahren unterschieden. Die Festlegungen zur »Dokumentation der Meßergebnisse« wurden inhaltlich erweitert. In 18 Punkten sind die Daten aufgeführt, die im Rahmen der Kontrollmessungen festzuhalten sind.

TGL 32610/04: Absorber zur Probenahme

Der in drei Abmessungen vorgestellte Frittenabsorber kann für die Luftprobenahme von Gasen und Dämpfen zur Kontrolle auf Einhaltung der nach TGL 32610/02 zulässigen Konzentrationen verwendet werden.

Zur Beachtung: Infolge ständiger Veränderung der MAK-Werte mit dem Ziel einer Herabsetzung sind die in diesem Buch angegebenen Zahlenwerte vor Benutzung auf ihre Gültigkeit zu prüfen.

Spezielle Literatur

Fahnert, R., und *U. Stephan:* Zur Einführung in die TGL 32610/01-04. Arbeitsschutz i. d. Chemie 1/82,21

TEIL G

Spezielle Angaben für den Giftverkehr

1. Gifte in der Galvanotechnik und verwandten Gebieten

Die in der Galvanotechnik und verwandten Gebieten benutzten giftigen Rohstoffe und die sie enthaltenden Präparate sind in den TEILEN C I und D I behandelt. Eine übersichtliche Zusammenstellung dieser giftigen Produkte bringt die folgende Aufstellung:

Abteilung 1 der Gifte

Name	Giftige Bestandteile
Alkalisches Entzunderungssalz »Nitra« Teil I	Natriumcyanid
Auffrischsalz für Zink	Natriumcyanid, Natriumhydroxid
Cupronit	Natriumcyanid
Entfettungssalz BRS 69	Natriumcyanid
Entfettungssalz ES	Natriumcyanid, Natriumhydroxid
Entfettungssalz ES »Super«	Natriumcyanid, Natriumhydroxid
Ergänzungssalz D	Cyanid, Goldverbindung
Erregersalz Hg	Quecksilbersalz
Glanzentsudungselektrolyt für Goldlegierungen	Cyanid
Glanzzusatz für Messingelektrolyt	Arsenik
Hartgoldbad D	Cyanid, Goldverbindung
Hochleistungskupfersalz 66	Natriumcyanid, Natriumhydroxid

Name	Giftige Bestandteile
Hochleistungsmessingsalz »Para«	Natriumcyanid
Kadmiumsalz 70	Natriumcyanid, Natriumhydroxid, Cadmiumverbindung
Kontaktvergoldungslösung II	Cyanid, Goldverbindung
Kontaktvergoldungssalz	Cyanid, Goldverbindung
Kupfersalz DBM	Natriumcyanid
Leitsalz für Vergoldungsbäder	Cyanid
Messingdoppelsalz M 58	Natriumcyanid
Natriumkupfercyanid 81	
Natriumzinkzyanid 73	
Poliersalz Saponex	Natriumcyanid
Quicksalz SU	Quecksilbersalz
Spezial-Zyanidin	Natriumcyanid
Trommelpoliersalz KMSt	Natriumcyanid
Vergoldungssalz, galvanisches	Cyanid, Goldverbindung
Versilberungssalz 30	Cyanid, Silberverbindung
Versilberungssalz 40	Cyanid, Silberverbindung
Verstärkungssalz für Kadmium	Cadmiumverbindung
Zinksalz Saxonia D	Quecksilberverbindung, Zinksalz
Zinnsud Teil II	Natriumcyanid, Natriumhydroxid
Zyanidin T 1	Natriumcyanid
Zyanidisches Zinksalz Standard 63	Natriumcyanid, Natriumhydroxid

Abteilung 2 der Gifte

Name	Giftige Bestandteile
ABS Beize	Chrom(VI)-oxid, Säuren
Aktivator »A 69«	Zinnsalz
Aktivator »B 69«	Silbernitrat
Alfesal	Phosphorsäure
Alkalisches Entmetallisierungssalz »CNC«	Natriumnitrit
Alkalisches Entzunderungssalz »Nitra« Teil II	Natriumnitrit
Aloxyd-Elektrolyt (GS-Verfahren)	Schwefelsäure
Aloxyd-Elektrolyt (GSX-Verfahren)	Schwefelsäure, Oxalsäure
Aluminiumbeize »Maxi«	Natriumhydroxid
Aluminiumbeizsalz »Alox«	Natriumhydroxid
Beizelektrolyt Cu D 70	Phosphorsäure
Blauchromatierlösung »Azurith«	Chrom(VI)-verbindung

Name	Giftige Bestandteile
Bleielektrolyt »PH«	Phenol, Schwefelsäure, Bleiverbindung
Chemoxal Teil I	Fluoride
Chemoxal Teil II	Chrom(VI)-verbindung
Chromatierlösung »Iris«	Chrom(VI)-verbindung
Chromatierlösung »ZKO«	Chrom(VI)-oxid, Schwefel-, Salz-, Salpeter-, Phosphorsäure
Chromatiersalz »KF«	Chrom(VI)-oxid
Chromatiersalz »ZF«	Chrom(VI)-oxid
Chromatiersalz »ZKG«	Chrom(VI)-verbindung
Chromsalz »mr«	Chrom(VI)-verbindung
Chromverstärkungssalz »C 59«	Chrom(VI)-verbindung
Entfettungssalz »BRS 70 zyanfrei«	Natriumhydroxid
Entfettungssalz »ES-zyanfrei«	Natriumhydroxid
Entfettungssalz »ES-zyanfrei-Super«	Natriumhydroxid
Entmetallisierungssalz für Chrom	Natriumhydroxid
Entmetallisierungssalz für Kupfer und Kupferlegierungen	Natriumnitrit
Entnicklungselektrolyt »Anoxit«	Schwefelsäure
Entzunderungs-Elektrolyt »Gl-zyanidfrei«	Nitrite
Feinkornzusatz »Sn68«	Zinnsalz
Glänzbeize »III«	Phosphorsäure, Salpetersäure, Kupferverbindung
Glänzbeize »HEP«	Phosphorsäure, Salpetersäure, neben Essigsäure
Glänz- und Entgratungselektrolyt »Uni 68«	Chrom(VI)-oxid, Phosphorsäure
Glanzchromatierung »D« I.	Chrom(VI)-verbindung
Glanzchromatierung »D« II.	Schwefelsäure, Salpetersäure
Glanzzusatz »Rubin«	Kupfersalz, Schwefelsäure
Glanzzusatzlösung »Favorit«	Schwefelsäure, Formaldehyd
Glanzzusatzlösung »CD 70«	Methanol
Grundlösung »KC 69«	Kupferverbindung
Härtezusatzlösung »Anticomet«	Kupferverbindung
Hochglanzkupferelektrolyt »Granat«	Kupfersalz, Schwefelsäure
Hochglanzkupferelektrolyt »Rubin«	Kupfersalz, Schwefelsäure
Kontaktvergoldungslösung I	Salzsäure
Korrektursalz P 67	Natriumhydroxid
Kupfersalz »G«	Kupferverbindung
Kupfersalz »KNT«	Kupferverbindung, Natriumhydroxid

Name	Giftige Bestandteile
MBV-Salz	Chrom(VI)-verbindung
Nachverdichtungssalz Typ »B«	Chrom(VI)-verbindung
Nigrosinsalz Teil I und II	Zinksalze
Oxalan gold	Ammoniumeisen(III)-oxalat
Passivierungssalz »Lengefeld«	Natriumhydroxid, Chrom(VI)-verbindung
Prüflösung I	Salzsäure
Prüflösung IV und V	Essigsäure, Salzsäure
Prüflösung VI	Natriumhydroxid, Nitrobenzoesäure
Prüflösung 24	Trichloressigsäure, Kupfersalz
Prüflösung 26	Säuren, Kupfersalz
Regenerierungslösung für Glanzchromatierung »D«	Chrom(VI)-oxid, Schwefelsäure, Salpetersäure
Regenerierungssalz »BAC«	Bariumsalz
Regenerierungssalz für Entmetallisierungselektrolyt	Natriumnitrit
Regenerierungssalz »S«	Sulfide
Regenerierungssalz Sn 68	Zinnsalz
Reinigungselektrolyt D	Natriumhydroxid, Chrom(VI)-verbdg.
Schwarzfärbesalz für Stahl	Natriumhydroxid, Natriumnitrit
Spezialsäure »OP + PH«	Phenol, Schwefelsäure
Trommelpoliersalz für Eisen	Natriumhydroxid,
Verstärkungssalz Saxonia	Zinksalz
Verstärkungssalz I	Zinnsalz
Zinkatbeize	Zinksalz, Natriumhydroxid
Zinksalz P 67	Zinksalz
Zinksalz Saxonia (Drahtanlagen)	Zinksalz
Zinnsalz alkalisch	Zinnsalze
Zinnsalz »Favorit«	Zinnsalz
Zinnsalz »OP« sauer I	Zinnsalz
Zinnsalz »OP« sauer II	Phenol
Zinnsalz Sn 68	Zinnsalz
Zinnsalz Sn D 70	Zinnsalz
Zinnsud Teil I	Zinnsalz
Zusatzlösung ST 69	Sulfid
Zusatzlösung S	Bleisalze
Zusatzlösung Sn 68	Methanol
Zusatzsalz für Aloxydelektrolyt GSX 70	Oxalsäure
Zusatzsalz Hydrox	Natriumhydroxid,
Zusatzsalz PF 69	Paraformaldehyd

Beim Beizprozeß, dem Behandeln von Metallen in verdünnten Säuren, und beim Brennprozeß, dem Behandeln in starken Säuregemischen, finden Salpeter-, Schwefel-, Salz- und Flußsäure Verwendung.

2. Gifte in der Glasindustrie

Die in der Glasindustrie benutzten giftigen Rohstoffe sind in den TEILEN C I und D I behandelt. Eine übersichtliche Zusammenfassung dieser Gifte bringt die folgende Aufstellung:

Abteilung 1 der Gifte

Ammoniumselenit
Arsentrioxid
Bariumselenit
Bleiarsenat
Cadmiumselenat
Fluorwasserstoffsäure (Flußsäure)
Natriumselenit
Thallium(I)-carbonat
Thallium(I)-oxid
Thallium(III)-oxid
Vanadium(V)-oxid
Zinkselenit

Abteilung 2 der Gifte

Ammoniumdichromat
Ammoniumfluorid
Ammoniumhydrogenfluorid
Antimon(III)-oxid
Antimon(V)-oxid
Antimon(III)-sulfid
Antimon(V)-sulfid
Bariumcarbonat
Bariumchromat
Bariumchlorid
Bariumfluorid
Bariumnitrat
Bariumoxid
Bariumperoxid
Bleiantimonat
Bleichromat
Blei(II)-orthoplumbat (Mennige)

Blei(II)-oxid
Chrom(III)-hydroxid
Chrom(III)-oxid
Chrom(VI)-oxid
Eisenchromat
Kaliumchromat
Kaliumdichromat
Kaliumfluorid
Kaliumhydrogenfluorid
Kupferchromat
Natriumchromat
Natriumdichromat
Natriumfluorid
Natriumhexafluorosilikat
Natriumhydrogenfluorid
Natriummetantimonat
Natriumorthoantimonat
Phosphorsäure
Silbernitrat
Strontiumcarbonat
Uranate (Natriumdiuranat, Natriumuranat)
Uran(VI)-oxid
Uranylsalze
Uranyluranat
Zinn(II)-chlorid

Toxikologische Aufmerksamkeit erfordern auch die keramischen Pigmente. Diese Aufglasur- und Inglasurfarben bestehen in der Regel aus Glasflüssen und Farbkörpern. Die Glasflüsse sind hauptsächlich Bleiborsilikate oder Alkalibleiborsilikate, denen noch andere Stoffe zur Verbesserung der Farbstoffeigenschaften zugesetzt sind. Die Farbkörper sind Schwermetalloxide oder deren Verbindungen, wobei überwiegend Antimon-, Blei-, Chrom-, Uran-, Zink- und Zinnverbindungen als giftige Stoffe benutzt werden. Bereits der hohe Bleigehalt der zu diesen Zwecken verwendeten Glasflüsse berechtigt, alle keramischen Aufglasur- und Inglasurfarben als Gifte der Abteilung 2 zu behandeln.

Gesundheitliche Schäden können daher in Herstellungs- und Verarbeitungsbetrieben auftreten, weshalb eine ärztliche Überwachung und medizinische Betreuung der dort Werktätigen erfolgen muß. Um bei Benutzung von keramischen Erzeugnissen durch schadstoffabgebende eingebrannte Farben und Glasuren eine Schädigung der menschlichen Gesundheit zu verhüten, findet auch eine toxikologisch-chemische Kontrolle statt, worüber H. J. Hermann (siehe Literatur) berichtet.

Bleicyanamid ist ein anorganisches Farbpigment, das im Verzeichnis der eingestuften Gifte, Abt. 2, namentlich genannt ist. In saurem Milieu ist es löslich, in Wasser und Alkalien unlöslich. In Wasser zersetzt es sich langsam zu Ammoniak und Bleicarbonat.

Symptomatik. Analog dem Kalkstickstoff (Calciumcyanamid) sind die Vergiftungsanzeichen dem Krankheitsbild der Grippe ähnlich. Hierdurch irregeführt, werden möglicherweise alkoholische Getränke zur Besserung des Krankheitszustandes genommen. Die Cyanamidverbindungen gehen aber mit Alkohol im Körper eine Verbindung ein, die 30mal giftiger ist und deren Giftwirkung der Blausäure ähnlich ist. Nach Arbeiten mit Cyanamiden ist dreimal 24 Stunden lang kein Tropfen Alkohol zu genießen.

3. Gifte im Holzschutz

Holzschutzmittel enthalten teilweise als Wirkstoff Gifte, wie Arsen-, Fluor-, und Chromverbindungen, ferner Hexafluorosilikate, Chlorphenole u. a. Es handelt sich bei diesen Substanzen der Holzschutzmittel mithin um chemische Stoffe, die nach der zweiten Durchführungsbestimmung – Verzeichnis der Gifte – als Gifte eingestuft sind. Deshalb ist es notwendig, daß die Berufstätigen, die mit solchen Holzschutzmitteln Umgang haben, sich mit den entsprechenden Bestimmungen des Giftgesetzes und den einschlägigen Arbeitsschutzbestimmungen, insbesondere der ABAO 234 – Umgang mit Holzschutzmitteln und holzschutzmittelhaltigen Hölzern – vertraut machen. Außerdem sind die Hinweise zur Anwendung und zum Arbeits- und Gesundheitsschutz zu beachten, die in den für jedes Holzschutzmittel herausgegebenen Merkblättern enthalten sind.

Abteilung 1 der Gifte

UA-Salze: Natriumfluorid, Natriumarsenat, Kaliumdichromat.

UAll-Salze: Kaliumhydrogenfluorid, Natriumarsenat, Kaliumdichromat, Natriumfluorid.

Der Buchstabe U soll ein Hinweis auf eine erhöhte Unauslaugbarkeit durch die beigegebene Chromverbindung sein. Der Buchstabe A weist auf das Vorhandensein einer Arsenverbindung hin. Das doppelte L bedeutet leicht löslich, was durch den Zusatz von Kaliumhydrogenfluorid erreicht wird.

In die Giftabteilung 1 müssen arsenhaltige und phosphorwasserstoffentwikkelnde Holzschutzmittel eingestuft werden. Dies betrifft die Natriumarsenat enthaltenden Fluor-Chrom-Arsen-Präparate Dohnalit UA und UAll, ferner Delicia-GASTOXIN.

Gasende Holzschutzmittel

Die Abgabe, der Erwerb und die Verwendung von gasenden Holzschutzmitteln der Abteilung 1 der Gifte darf nur durch Betriebe erfolgen, denen dafür aus-

drücklich die Erlaubnis durch das örtlich zuständige Volkspolizei-Kreisamt erteilt wurde. Die fachliche Befähigung für den Verkehr mit solchen Mitteln ist in einer gesonderten Prüfung nachzuweisen, der Befähigungsnachweis ist auf zwei Jahre befristet.

Delicia-GASTOXIN, das als Wirkstoff 57% Aluminiumphosphid enthält und bei der Anwendung Phosphorwasserstoff entwickelt, unterliegt als gasendes Mittel den Festlegungen der §§ 17,19 und 24 der 1. DB zum Giftgesetz. Hierüber und über die Eigenschaften von Phosphin und Phosphiden siehe TEIL G 4.3. und TEIL C I.3. Delicia-GASTOXIN dient zum Schutz von im Freien lagernden Nutzholzstapeln unter gasdichten Planen, wobei 2 Tabletten auf m^3 Begasungsraum erforderlich sind.

Abteilung 2 der Gifte

SF-Salze: Magnesium-, Zinksilicofluorid.
U-Salze: Natriumfluorid, Kaliumdichromat.
UII-Salze: Kaliumhydrogenfluorid, Kaliumdichromat, Natriumfluorid.
Weitere Wirkstoffe sind Pentachlorphenolnatrium und Organozinnverbindungen, insbesondere Tributylzinnoxid, ferner Braunkohlenteerölgemisch.
Hinweis: Hydrogenfluoridhaltige Hölzer dürfen nicht verbrannt werden gemäß TGL 37178, 4.4.

Einstufung der Holzschutzmittel

Die Einstufung der Präparate erfolgt vom Amt für Standardisierung, Meßwesen und Warenprüfung der DDR, Außenstelle Nr. 5–Holzschutzmittel–Eberswalde-Finow, veröffentlicht im jährlichen Heft 5 der Zeitschrift »Holztechnologie«.
In die Giftabteilung 2 werden eingestuft:
1. Wasserlösliche Holzschutzmittel
   Dohnalit U (Fluorid, Dichromat),
   Dohnalit UII (Hydrogenfluorid, Dichromat),
   Dohnalit FPI (Hydrogenfluorid, Ammoniumsalze, Phosphate),
   Hylotox S (Pentachlorphenol-natrium),
   Vogel-Fluat (Silicofluorid),
2. Ölige Holzschutzmittel
   Hylotox IP braun (Pentachlorphenol-natrium),
   Kombinal TO und Kombinal TO natur (Tributylzinnoxid),
   Ricolit DT 420 (Teerölgemisch),
3. Farbige Anstrichstoffe
   Kulbalat (grün, weiß, grau, rotbraun, blau, gelb) Tributylzinnoxid.

Keiner Giftabteilung sind die Holzschutzmittel Dohnalit Pyro I, Hylotox 59,

Hylotox IP, Kulbasal B, Kulbasal 55 FP, Paratectol HvEO, Polyacrylat-Dispersion HvEL, Polyvinylacetat DC 39/20, Pyrolan 64, Pytol, Ricolit 70 farbig, Steinkohlenteeröl zugeordnet.

4. Gifte im Pflanzenschutz, zur Schädlingsbekämpfung und bei der Steuerung biologischer Prozesse

4.1. Pflanzenschutz und Umweltschutz

Beim Umgang mit Pflanzenschutzmitteln (PSM) und Mitteln zur Steuerung biologischer Prozesse (MBP) müssen die im TEIL H aufgeführten Gesetze und Festlegungen und darüber hinaus die als Literatur angegebenen Schriften und Anordnungen befolgt werden. Besonders sind die allgemeinen und speziellen Bestimmungen des jeweils gültigen Pflanzenschutzmittelverzeichnisses innezuhalten. Denn nur dann, wenn die miteinander abgestimmten Festlegungen über Karenzzeiten, Mittelaufwandmengen, Anwendungskonzentrationen, Ausbringungsverfahren und Formulierungen berücksichtigt werden, ist garantiert, daß nur die zugelassenen Rückstandsmengen (Toleranzen) an giftigen Wirkstoffen in den Lebensmitteln enthalten sind.

Die Chemisierung kann Gefahren und Gefährdungen für Menschen, Tiere und Pflanzen mit sich bringen, die es auszuschließen gilt. In diesem Sinn ist nicht nur die Vierte Durchführungsbestimmung zum Giftgesetz, sondern auch die Verfügung über den Verkehr mit Agrochemikalien in der Pflanzenproduktion und Forstwirtschaft vom 26. 9. 1980 zu verstehen. Für den Umgang mit als Gift eingestuften Agrochemikalien gilt dies im verstärkten Maß. Es ist eine gediegene und ständige Qualifizierung der auf diesem Gebiet Tätigen erforderlich. Die Vorsitzenden von Genossenschaften und die Direktoren von Betrieben und Einrichtungen sind daher beim Verkehr mit Agrochemikalien, insbesondere von giftigen, für eine ordnungsgemäße Durchführung verantwortlich. Alle mit solchen Arbeiten betrauten Werktätigen müssen in der Lage sein, diese mit hoher Ordnung, Disziplin und Sicherheit durchzuführen. Die Lagerung von allen Agrochemikalien und vor allem von giftigen muß den Grundsätzen für die Erarbeitung betrieblicher Lagerordnungen von PSM/MBP entsprechen und die Festlegungen der Vierten Durchführungsbestimmung zum Giftgesetz erfüllen. In jedem Transportfahrzeug, das mit Agrochemikalien der Giftabteilung 1 und 2 beladen ist, muß ein Antihavariedokument mitgeführt werden.

Die gründliche Reinigung aller Geräte und Maschinen einschließlich der Transportbehälter ist sofort nach Abschluß der Ausbringungsarbeiten vorzunehmen. Die stationäre Technik für die Chemisierung muß auf wasserundurchlässigem Betonuntergrund betrieben werden. Abwässer und Leckagen sind in abflußlosen Speicherbecken oder Behältern zu sammeln. Beim Einsatz mobiler Technik für die Chemisierung müssen durch Leckagen entstandene Ansamm-

lungen von Agrochemikalien oder Spritzbrühen sofort schadlos beseitigt werden. Dies gilt besonders für als Gifte eingestufte Präparate. Die Reinigung der Technik für die Chemisierung darf nur auf wasserundurchlässigen betonierten Waschplatten mit abflußlosen Speicherbecken, die für PSM/MBP und für Mineraldünger getrennt sind, durchgeführt werden. Von jeder eingesetzten Charge PSM/MBP ist eine Rückstellprobe mit Angabe des Präparats, der Chargennummer, des Tages der Probenahme sowie des Anwendungsdatums und Ortes solange aufzuheben, bis Nachfolgeschäden ausgeschlossen werden können.

Zur Beurteilung des Behandlungserfolgs und zur Klärung anderer Fragen ist beim Einsatz von Herbiziden und MBP auf jedem behandelten Schlag eine unbehandelte Kontrollparzelle anzulegen. Diese muß gut sichtbar gekennzeichnet, 10 m lang, entsprechend dem Gerät breit sein. Sie muß mindestens 50 m vom Feldrand entfernt in dem behandelten Schlag angelegt sein.

Der Verkehr mit giftigen Agrochemikalien hat nur durch beauftragte Fachkräfte zu erfolgen, die regelmäßig oder spätestens vor der Übergabe des Arbeitsauftrags aktenkundig belehrt werden. Die verantwortlichen Agrochemiker haben in einem zu dem Gerät gehörenden Bordbuch einen lückenlosen Nachweis über die geleisteten Einsatzstunden des Geräts, über die Arbeitsarten und ausgebrachten Präparate, über durchgeführte Reinigungen, Korrekturen der maschinellen Einstellung und über Funktionskontrollen, festgestellte Mängel und Störungen sowie über Maßnahmen zur Beseitigung der Störungsquellen zu führen. Das zum Gerät gehörende Bordbuch ist in den Einsatzkampagnen mindestens wöchentlich einer Kontrolle zuzuleiten.

Zu beachten ist auch die Verfügung über »Die Durchsetzung von Ordnung und Sicherheit beim Umgang mit gebeiztem Saatgut« vom 22. März 1983. Diese Verfügung, die in Übereinstimmung mit dem Zentralvorstand der VdgB veröffentlicht ist, gilt für den Transport, den Umschlag, die Lagerung und den Einsatz von gebeiztem Saatgut. Sie ist im Bereich der Land- und Forstwirtschaft gültig für

a) LPG, GPG, VEG und deren kooperative Einrichtungen, VdgB – BHG, volkseigene Kombinate, Betriebe und Einrichtungen,

b) die VVB Saat- und Pflanzgut und die VVB Tierzucht,

c) die Zentralstelle für Sortenwesen der DDR und die wissenschaftlichen Einrichtungen,

d) die Fachorgane für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft der Räte der Bezirke und Kreise.

Der Inhalt dieser wichtigen Verfügung, die die mitunter auftretenden Zwischenfälle mit gebeiztem Saatgut verhindern sollen, ist im TEIL H dieses Buches im Wortlaut wiedergegeben.

Spezielle Literatur

Beitz, H., und *H. G. Becker* (s. Lit.verz); ferner Verfügung über den Verkehr mit Agrochemikalien in der Pflanzenproduktion einschließlich der Qualifizierung der Werktätigen vom 26. 9. 1980. Siehe Literaturverzeichnis.

4.2. Präparate mit giftigen Wirkstoffen

Erlaubnispflichtige Gifte der Abteilung 1. Besondere Erlaubnis erforderlich!

Delicia-GASTOXIN	Aluminiumphosphid 56,7%
Delicia-Kornkäferbegasungspräparat	Aluminiumphosphid 70%
Dow-Fume MC-2	98% Methylbromid + 2% Chlorpikrin
E-Methylbromid	Methylbromid
Evercyn	Cyanwasserstoff 98,5%
Leutox	Ethylenoxid 10%
Methylbromid mit Chlorpikrin ICC	98% Methylbromid + 2% Chlorpikrin
Methylbromid ohne Chlorpikrin ICC	Methylbromid 100%
Methylbromid SU	Methylbromid 100%
Methylbromid-Helm	98% Methylbromid + 2% Chlorpikrin

Weitere Gifte

Name des Präparats/Giftabteilung		Giftiger Wirkstoff/Giftabteilung	
Acrex 30 EC	–	Dinobuton 30%	2
Afugan	2	Pyrazophos 30%	2
Alirox 80 EC	2	EPTC 73%	2
Arbitex-Staub	–	Lindan 1%	2
Aretit flüssig	1	Dinosebacetat 49%	1
Aretit-Spritzpulver	1	Dinosebacetat 38%	1
Banvel M	–	MCPA 23%	2
Basagran	–	Bentazon 48%	2
Basagran DP	–	Bentazon 26% + Dichlorprop 34%	2
Basamid-Granulat	2	Dazomet 98%	2
Basamid-Pulver	2	Dazomet 85%	2
Bayer 5072	1	Fenaminosulf 70%	1
Baygon EC	2	Arprocarb 20%	1
Bayleton flüssig	–	Triadimefon 25 %	2
Bayleton spezial	–	Triadimefon 5%	2
bercema-Aero-Super	2	DDT 17%, Lindan 4%	2
bercema-Akafunin	–	Carbaryl 15%, Dicofol 5%	2
bercema-Becosal	2	DDT 58%	2
bercema-CCC	2	Chlormequat 50%	2
bercema-Ditox	–	Lindan 4% + Methoxychlor 17,1%	2
bercema-Haptarex	1	Chlorfenvinphos 45%	1
bercema-Haptasol	1	Chlorfenvinphos 23%	1
bercema-Lindan-Sprüh	–	Lindan 6%	2
bercema-NMC-Staub	–	Carbaryl	2

Name des Präparats/Giftabteilung		Giftiger Wirkstoff/Giftabteilung	
bercema-Oftanol T	1	Isofenphos 40%	1
		+ Thiram 11%	2
bercema-Phosmet 20 EC	2	Phosmet 19%	1
bercema-Phosmet 50 WP	2	Phosmet 47,5%	1
bercema-Raps-Inkrustiermittel	2	Lindan 67%	2
bercema Ridomil Zineb	–	Metalaxyl 8% + Zineb 64%	2
bercema-Ruscalin C	2	Chlorfenvinphos 5%	1
bercema-Ruscalin und SP	–	Lindan 1,5%	2
bercema-Soltax	–	Lindan 6,5% + Methoxychlor 28%	2
bercema-Spritzaktiv Emulsion	2	DDT 15%, Lindan 8,5%	2
bercema-Spritz-Lindan 50	2	Lindan 50%	2
bercema-Spritzpulver NMC 50	2	Carbaryl 50%	2
Betanil 70	–	Proximpham 25%	2
Bi 3411-Neu	2	Chloralhydrat 50% + Chloralmethylhalbacetal 40%	2
Bi 58 EC	2	Dimethoat 38%	2
Bidisin forte	2	Chlorphenprop-methyl 67%	2
Birlane 24 EC	1	Chlorfenvinphos 22%	1
Birlane 25 WP	1	Chlorfenvinphos 23%	1
Bladafum II	1	Sulfotepp 18%	1
Bladex	2	Cyanazin 50,5%	2
BNP 20	1	Dinoseb 16,9%	1
Brestan 60	2	Fentinacetat 60%	1
Calixin	2	Tridemorph 75%	2
Carbyne	–	Barban 12,5%	2
Croneton	2	Ethiofencarb 46%	2
Crotothane	–	Dinocap 25%	2
Cumflinex	2	Dichlorvos 25%	1
Curaterr-Granulat	2	Carbofuran 5%	1
Cybolt 100 EC	2	Fluzythrinat	1
Cymbush 10 EC	–	Cypermethrin	2
Dazomet 90 G	2	Dazomet 90%	2
Decis EC 2,5	2	Decamethrin 25 g/l	1
Delicia-Chlorphacinon-Köder	–	Chlorphacinon 0,0075%	1
Delicia-Delitex-Puder	–	Lindan 1%	2
Delicia-Fribal-Emulsion	2	Camphechlor 50%	2
Delicia-Giftgetreide	2	Zinkphosphid 3,2%	1
Delicia-Milon-Aerosol	–	Malathion 19% u. a.	2
Delicia-Milon-EC	–	Malathion 47%	2

Name des Präparats/Giftabteilung		Giftiger Wirkstoff/Giftabteilung	
Delicia-Py-Aerosol 61 + 61 B	–	Lindan 0,2% u. a.	2
Delicia-Ratron-Präparate	2	Warfarin	1
Delicia-Rattekal-Paste	2	Zinkphosphid 5,6%	1
Delicia-Schnecken-Ex	–	Metaldehyd 6%	2
Delicia-Sperlingsweizen	2	Strychninnitrat 0,4%	1
Delicia-Spezial-Aerosol	2	Lindan 5,2% u. a.	2
Delicia-Texyl-Druckzerstäuber	–	Camphechlor 0,6%	2
		+ Lindan 1,4%	2
Delicia-tipp-fix	–	Lindan 1% u.a.	2
Delicia-Tipp-fix B	–	Lindan 1%	2
Delicia-Wühlmauspräparat	2	Zinkphosphid 3%	1
Dibutox 20 CE	1	Dinoseb 205 g/l	1
Dicid	2	Metham-Natrium 390 g/l	2
Dinoseb 25 CE	1	Dinoseb 250 g/l	1
Disyston-Granulat	1	Disulfoton 5%	1
Doruplant	–	Ametryn 40%	2
Dratex	2	Lindan 15%	2
Dursban 4	2	Chlorpyrifos 480 g/l	1
Du-Ter	–	Fentinhydroxid 19%	–
Du-Ter-Extra	–	Fentinhydroxid 47%	–
Elbacim	–	Proximpham 60% u.a.	2
Elbamorph	2	Tridemorph 763 g/l	2
Elbanox	–	Proximpham 9,5% u.a.	2
EPTC 72 EC	2	EPTC 72%	2
Erbotan-Fahlberg	2	Thiazafluron 72,5%	2
Erbotan 80 WP	2	Thiazafluron 80%	2
Euparen	2	Dichlofluanid 50%	2
Evisekt	2	Thiocyclamhydrogenoxalat 90%	2
Evisekt S	2	Thiocyclamhydrogen-oxalat 50%	2
Faliherban	–	Thiazafluron 30% u. a.	2
Falisan-CX-Universal Trockenbeize	2	2,5% Phenylquecksilberacetat + Carboxin 40%	1
Falisan-HB-Universal-Trockenbeize	2	2,44% Phenylquecksilberacetat u. a.	1
Falisan-Universal-Feuchtbeize 1,2	1	Di-(Methyl-Quecksilber)-p-toluolsulfamid 1,8%	1
Falisan-Saatgutnaßbeize	2	5,3% Phenylquecksilberacetat	1
Falisan-Universal-Trockenbeize 69	2	2,44% Phenylquecksilberacetat	1

Name des Präparats/Giftabteilung		Giftiger Wirkstoff/Giftabteilung	
Falisolan	–	Bronopol 6% + 60% Carbendazim	2
Fatex	2	Chlorphenprop-methyl	2
Fekama AT 25	–	Butonat 21,2%	2
Fekama-Dichlorvos 50	1	Dichlorvos 500 g/l	1
Fekama-Dichlorvos 80	1	Dichlorvos 930 g/l	1
Fekama-Naled 500	2	550 g/l Naled	2
Fekama-Naled EC	2	Naled 63%	2
Fekama-Spezial neu	2	Dichlorvos 80 g/l	1
		Lindan 45 g/l	2
Fekama-Tribudan	–	Butonat 25% + Lindan 4%	2
Fekama-tribuphon EC 50	–	Butonat 450 g/l	2
Fentoxan	–	Fenazox 40%	2
Filitox	1	Methamidophos 565 g/l	1
Flibol E 40	2	Trichlorphon 444 g/l	2
Flibol EX	–	Naled 0,5%	2
Flibol-Fliegenband	–	Trichlorphon 5%	2
Flibol-Locutex 72	–	Trichlorphon 4%	2
Flibol-Naled 50	2	Naled 50%	2
Flibol PE 70	–	Butonat 5% +	2
		Dichlorvos 0,2%	1
Folimat	1	Omethoat 51%	1
Fongarid 25 WP	–	Furalaxyl 25%	2
Formaldehyd 30%ig	2		2
Formaldehyd 37%ig	2		2
Fosfotion 50	–	Malathion 50%	2
Furadan 75 DBS	1	Carbofuran 75%	1
Gammakarbatox 50 WP	2	Carbaryl 36% + Lindan 10%	2
Gramoxone	2	Paraquat 200 g/l	2
Gulf-Barban 1EC	2	Barban 120 g/l	2
Gusathion-Spritzpulver	1	Azinphos-methyl 25%	1
Hedolit-Konzentrat	1	DNOC 90%	1
Helm-Endosulfan e.c.	1	Endosulfan 35%	1
Herbicid Leuna 30	1	Allylalkohol 70%	1
HL-Spritz- und Gießmittel	2	Lindan 120 g/l	2
Illoxan	–	Diclofop-methyl 378 g/l	2
Imidan 50 WP	2	Phosmet 50%	2
Karathane FN-57	–	Dinocap 25%	2
Karbatox extra P 75	2	Carbaryl 73%	2
		+ Chlorfenvinphos 1,5%	1
Kombinal TO	2	Tributylzinnoxid 1,2%	2

Name des Präparats/Giftabteilung		Giftiger Wirkstoff/Giftabteilung	
Lannate 90	1	Methomyl 90%	1
Lasso	2	Alachlor 480 g/l	2
Malzid combi	–	2,4-D 160 g/l	2
Melipax-Aero konz.	2	Camphechlor 811 g/l	2
Melipax EC 60	2	Camphechlor 720 g/l	
Melipax-Spritzmittel	2	Camphechlor 50%	2
Melipax-Stäubemittel	–	Camphechlor 10%	2
Metaldehyd 5% Granulat	–	Metaldehyd 5%	2
Metation E-50	2	Fenitrothion 50%	2
Mezopur	2	Methazol 76,5%	2
Milbol EC	–	Dicofol 18,5%	2
Mitac 20	2	Amitraz 20%	2
Mutox P	–	Dichlorvos 23%	1
Mutox T	–	Dichlorvos 19%	1
Mux N	–	Dichlorvos 0,4%	1
		+Trichlorphon 1%	2
Namedit	–	2,4-D 5,5% u.a.	2
Nematin	2	Metham-Natrium 29,5%	2
Nogos 50 EC	1	Dichlorvos 500 g/l	1
Oftanol T	1	Isofenphos 40%	1
		+Thiram 10%	2
Oleo-Wofatox	2	Parathion-methyl 45,9 g/l	1
Padan 50 SP	2	Cartap-hydrochlorid 50%	2
Panogen Metox 08	2	Methoxyethylquecksilberacetat 12,5 g/l (≙8 g/l Hg)	1
Peropal	2	Azocyclotin 25%	1
Pflanzol-Kaltnebel	–	Dicofol 0,36%	
		Lindan 1,2% u.a.	2
Pflanzol-Spray	–	Dicofol 0,18%,	2
		Lindan 0,6% u.a.	2
Pflanzol-Rosenspray	–	wie Pflanzol-Spray	
Phosdrin 24 EC	1	Mevinphos 154 g/l	1
Phynazol	–	Chlormequat 12% u.a.	2
Pirimor 50 DP	2	Pirimicarb 50%	1
Pirimor-Räucherdose	2	Pirimicarb 10%	1
Plantulin	–	Ametryn 33 g/l	2
Plictran 25 W	–	Cyhexatin 24%	2
Plictran 600 F	2	Cyhexatin 60%	2
Pol-Enolofos 50	1	Chlorfenvinphos 44%	1

Name des Präparats/Giftabteilung		Giftiger Wirkstoff/Giftabteilung	
Radox-Ameisenfreßlack D 1	1	Natriumarsenat 3,7%	1
Radox-Ameisenfreßlack P	–	Trichlorphon 0,24%	2
Ramrod	2	Propachlor 63,7%	2
Reglone	2	Diquat 200 g/l	2
Ripcord 40	2	Cypermethrin 400 g/l	2
Ripcord 10	–	Cypermethrin 100 g/l	2
Satecid 65 WP	2	Propachlor 63%	2
Schneckenkorn-Mesurol	–	Mercaptodimethur 4%	1
Selest	2	2,4-D 16,7%	2
		+2,4,5-T 13,5%	2
Selest 100	2	2,4-D 41%	2
		+ 2,4,5-T 34%	2
Sherpa 25 EC	–	Cypermethrin 250 g/l	2
Spritz-Cupral 45	–	Kupferoxidchlorid 75%	2
Spritz-Hormin	–	2,4-D 48,5%	2
Spritz-Hormin 600	2	2,4-D 600 g/l	2
Spritz-Hormit	–	2,4-D 90%	2
Stomp 330 E	–	Pendimethalin 330 g/l	2
Suffix 20 EC	–	Benzoylprop-ethyl 190 g/l	2
Sumicidin	2	Fenvalerat 200 g/l	2
SYS 67 Actril C	–	Ioxynil 8%, Mecoprop 23%	2
SYS 67 B	2	2,4-DB 80%	2
SYS 67 Buctril A	2	Bromoxynil 120 g/l +	2
		MCPA 200 g/l	2
SYS 67 Buctril DB	–	Bromoxynil 75 g/l	2
		+ 2,4-DB 400 g/l	2
SYS 67 Buctril P	2	Bromoxynil 75 g/l	2
		+ Dichlorprop 225 g/l	2
SYS 67 Dambe	–	MCPA 275 g/l	2
SYS 67 Gebifan	2	Dichlorprop 660 g/l	2
SYS Makasal	–	MCPA 400 g/l	2
SYS 67 MB	2	MCPB 80%	2
SYS 67 ME	–	MCPA 80%	2
SYS 67 ME-Amin	–	MCPA 550 g/l	2
SYS 67 ME flüssig	–	MCPA 300 g/l	2
SYS 67 MEB	2	MCPA 25%, MCPB 50%	2
SYS 67 Mecmin	–	Mecoprop 607 g/l	2
SYS 67 MPROP	–	Mecoprop 500 g/l	2
SYS 67 Omnidel-Kombi	–	MCPA 4,9% + Dalapon	2

Name des Präparats/Giftabteilung		Giftiger Wirkstoff/Giftabteilung	
SYS 67 Oxytril C	2	Bromoxynil 45 g/l	2
		+ Mecoprop 225 g/l	2
		Ioxynil 45 g/l	2
SYS 67 PROP	–	Dichlorprop 500 g/l	2
SYS 67 PROP PLUS	–	Dichlorprop 375 g/l +	2
		MCPA 125 g/l	2
SYS 67 Ramex	–	Dichlorprop 180 g/l +	2
		MCPA 70 g/l	2
SYS 67 Wimex	–	Dichlorprop 450 g/l u. a.	2
Tamaron	1	Methamidophos 600 g/l	1
Tebepas	–	Chlormequat 134 g/l	2
Temik 10 G	1	Aldicarb 10%	1
Temik 10 G (Gypsum)	1	Aldicarb 10%	1
Terra Fume	2	Metham-Natrium 38%	2
Thiodan 35 flüssig	1	Endosulfan 32,9%	1
Thiodan Spritzpulver 17,5%ig	1	Endosulfan 16,5%	1
Thiuram FW	–	Thiram 413 g/l	2
Tribunil	–	Methabenzthiazuron 70%	2
Trimastan	2	Fentinacetat 9% u. a.	1
Ultracid 40 WP	1	Methidathion 40%	1
Ultracid 40 EC	1	Methidathion 40%	1
Vapam	2	Metham-Natrium 33%	2
Voraussaatherbizid Bi 3411	2	Chloralhydrat 70%	2
Vydate 10 G	1	Oxamyl 10,8%	1
Wofatox-Konzentrat 50	1	Parathion-methyl 575 g/l	1
Wofatox-Spritzmittel	2	Parathion-methyl 7%	1
Wofatox-Staub	–	Parathion-methyl 1,5%	1
Woldusin	–	2,4-D 56%	2
Wolfen-Thiuram 85	2	Thiram 85%	2
Wotexit 80 SP	2	Trichlorphon 80%	2
Wotexit-Spritzmittel	2	Trichlorphon 20%	2
Yerbaten	–	Methazol 9%	2
Zolone 35 EC	2	Phosalon 350 g/l	1

Spezielle Literatur

Beitz, H., und *H. J. Goedicke*, Die Einstufung der Pflanzenschutzmittel und Vorratsschutzmittel, Mittel zur Steuerung biologischer Prozesse und Mittel zur Bekämpfung von Gesundheitsschädlingen in die Giftabteilung 1 und 2. Nachr.-Bl. Pflanzenschutzdienst DDR 32 (1978), 5, 101.

4.3. Gasende Pflanzenschutz- und Vorratsschutzmittel der Giftabteilung 1

Hinweis: Vor Anwendung der Präparate sind die Festlegungen des jeweils gültigen Pflanzenschutzmittelverzeichnisses und dessen Ergänzungen zu beachten.

Durch die §§ 17, 19 und 24 der 1. DB sowie § 13 Abs. 2 und 3 der 4. DB zum Giftgesetz sind gasförmige oder Gase entwickelnde Pflanzenschutzmittel, Vorratsschutzmittel, Mittel zur Steuerung biologischer Prozesse und Holzschutzmittel, die Gifte der Abteilung 1 sind, besonders herausgehoben.
Die Abgabe, der Erwerb und die Verwendung derartiger Mittel darf nur durch Betriebe und Einrichtungen erfolgen, denen dafür ausdrücklich die Erlaubnis durch das örtlich zuständige Volkspolizei-Kreisamt erteilt wurde. Diese Mittel werden bei der Veröffentlichung durch das dafür zuständige zentrale Staatsorgan, welcher Giftabteilung diese Mittel auf der Grundlage des Verzeichnisses der Gifte zuzuordnen sind, mit dem Vermerk »Besondere Erlaubnis erforderlich« versehen. Die fachliche Befähigung für den Verkehr mit solchen Mitteln ist in einer gesonderten Prüfung nachzuweisen. Zu dieser Prüfung werden nur Werktätige zugelassen, die in einem Lehrgang neben den geforderten theoretischen Kenntnissen Fertigkeiten bei der praktischen Anwendung dieser Mittel erworben haben. Der Befähigungsnachweis für diese Mittel wird auf 2 Jahre befristet. Er ist durch eine Wiederholungsprüfung, verbunden mit einem Lehrgang, zu erneuern.

Die Betriebe haben für diese Qualifizierung nur Werktätige vorzuschlagen, die für diese Tätigkeit die personelle Eignung und die fachlichen Voraussetzungen besitzen. Zu der persönlichen Eignung gehört auch, daß sie die geistigen Fähigkeiten und einen gesundheitlichen Zustand für solche Arbeiten mit hochtoxischen Gasen aufweisen. Auszuschließen sind Personen mit Nervenleiden, endokrinen-vegetativen Leiden, mit ernsten Erkrankungen an Herz, Leber, Nieren und Atmungsorganen, ferner mit offenem Trommelfell. Auch Neigung zu starker Transpiration stellt wegen der Gefahr perkutaner Aufnahme des Giftes eine Untauglichkeit dar. Zeitlich bedingte Unverwendbarkeit bedingen Wunden und Verbände. Schwangere und stillende Mütter dürfen diesen Arbeitsbedingungen nicht ausgesetzt werden.

Lehrgänge zur Erlangung eines Befähigungsnachweises für den Verkehr mit derartigen gasförmigen oder Gase entwickelnden giftigen Mitteln der Abteilung 1 werden in einer vom Rat des Bezirkes festzulegenden Bildungseinrichtung durchgeführt. Die fachliche Unterweisung der Lektoren erfolgt bei Inlandserzeugnissen durch den Hersteller der gasförmigen oder Gase entwickelnden Präparate, bei Importerzeugnissen durch die staatlichen Prüfeinrichtungen.

Es handelt sich um 4 in die Giftabteilung 1 eingestufte Wirkstoffe, nämlich um Cyanwasserstoff, Phosphorwasserstoff, Ethylenoxid und Methylbromid (vgl. 4.2.). Ausdrücklich hervorgehoben werden soll, daß Dichlorvos, auch wenn es zur Selbstverdampfung eingesetzt wird, nicht hierzu rechnet.

Für jede Begasungsaktion ist ein Giftbeauftragter als verantwortlicher Bega-

sungsleiter zu bestimmen. Ihm obliegt, die Begasungsaktion mindestens 24 Stunden vor Beginn beim zuständigen Volkspolizei-Kreisamt, Abt. Erlaubniswesen, und bei der Kreishygiene-Inspektion anzumelden. Die schriftliche Meldung hat zu enthalten: Ort der Begasung, Beginn und voraussichtliche Dauer, Namen sowie Anschrift des Begasungsleiters.

Er ist verantwortlich für die Durchführung der Begasung, die Lüftung und die Freigabe des Objekts. Er hat gegebenenfalls eine Belehrung von gefährdeten Anliegern vorzunehmen und unterschriftlich bestätigen zu lassen. Die Niederschrift ist als Anlage zu dem Begasungsprotokoll zu nehmen.

Der Begasungsleiter hat alle Mitarbeiter und Hilfskräfte eingehend zu belehren und sich durch Befragen über das Wohlbefinden aller zu informieren. Der Begasungsleiter hat für rechtzeitiges Anlegen der Masken und Einsetzen funktionstüchtiger Filtereinsätze sowie für weitere Arbeitsschutzmaßnahmen zu sorgen. Allen Mitarbeitern müssen Aufgaben und Arbeitswege genau bekannt sein. Der zeitliche Ablauf ist vorher zu überprüfen. Jeder Mitarbeiter hat seinen Arbeitsplan und vorgesehenen Zeitplan einzuhalten. Es ist sicherzustellen, daß sich mindestens 2 Mitarbeiter jederzeit gegenseitig durch vorher vereinbarte Sicht- und Klopfzeichen oder sonstige Signale verständigen können. Zum festgesetzten Zeitpunkt haben alle Mitarbeiter das Begasungsobjekt zu verlassen. Grundsätzlich dürfen schon begaste Räume nicht mehr betreten werden. Das Abdichtungsmaterial für Ausgangstüren ist vorher bereitzustellen. Das Abdichten muß noch unter Gasmaskenschutz erfolgen. Die im normalen Betriebsablauf benutzten Türen, Ladeluken usw. sind mit je einem Warnschild zu versehen.

Der Begasungsleiter ist verpflichtet, ein Begasungsprotokoll anzufertigen, das zu enthalten hat: Ort der Begasung (Betrieb, Gebäudeteil usw.), Beginn der Begasung (Tag, Uhrzeit), Ende der Begasung (Freigabe des Objekts), Art und Menge des Begasungsmittels und des behandelten Vorratsguts bzw. Größe des Raumes. Namentliche Aufstellung aller an der Durchgasung beteiligten Personen, Anschrift und Unterschrift des verantwortlichen Begasungsleiters sind erforderlich. Eine Durchschrift des Protokolls ist dem zuständigen Volkspolizei-Kreisamt und der Kreishygiene-Inspektion bis spätestens 8 Tage nach Ende der Begasung zuzusenden. Das Protokoll ist 5 Jahre im Betrieb aufzubewahren.

Es handelt sich um 5 in die Abteilung 1 der Gifte eingestufte Präparate: Evercyn (Cyanwasserstoff), Delicia-GASTOXIN, Delicia-Kornkäferbegasungspräparat (diese Phosphin entwickelnd), Leutox (Ethylenoxid) und Methylbromid.

Evercyn enthält 98,5% Cyanwasserstoff, als Stabilisator 1,2% Essigsäure und 0,3% Bromessigsäuremethylester als augenreizenden Warnstoff. Siehe TEIL C I.2.1. und TEIL G 4.2. Das flüssige Evercyn ist in einem porösen Material (Maternekartonscheiben) aufgesaugt und befindet sich in feuerverzinkten Weißblechbüchsen mit einem Fassungsvermögen von maximal 5 kg. Auf dem Deckel jeder Dose muß das Füllungsdatum eingeprägt sein. Die Dosen sind innen mit Konservendosengoldlack beschichtet. Sie befinden sich in Holzkisten mit einer

Brettstärke von 18 mm verpackt, wobei die Ränder der Dosen durch Pappeinlagen geschützt sind. Als Temperaturgrenzen sind beim Transport + 40 °C bis −25 °C, bei der Lagerung maximal +25 °C bis −25 °C einzuhalten. Die Lagerzeit ist auf 12 Monate begrenzt. Evercyn darf nicht im Freien gelagert werden. Es wird vom Hersteller nur durch Selbstabholung abgegeben. Dabei sind durch die Abholer die Bestimmungen der TOG, CIM, SMGS und des Giftgesetzes der DDR einzuhalten. Der Transport erfolgt nach den Bestimmungen des TOG-Abschnitts 6.1.2.1., Gefahrzettel 2 A + 4, Merkblatt für Verhalten bei Störung während des Transports »MTG 5«, gedeckte Fahrzeuge, Kraftfahrzeuge mit orangefarbenen Tafeln, Spezialfahrzeuge mit gelber Rundumleuchte.

Zu der Arbeitsschutzkleidung gehört ein gasdichter Schutzanzug Modell 157, Vollmaske Typ Medi 130, 129 oder Medi 130, 131 mit I Filter, die nur einmalig zu verwenden sind. Wird bei Arbeiten unter Gasschutzgerät der typische Warnstoffgeruch wahrgenommen, sind sofort die Räume zu verlassen. Die betriebliche Arbeitsschutzinstruktion muß Festlegungen bezüglich Karenzzeiten, Begasungstemperatur, Lüftungszeiten und der analytischen Kontrolle enthalten. Vor Freigabe der begasten Objekte ist die Feststellung der HCN-Konzentration mittels Gasspürgerät (Handpumpe) und Prüfröhrchen für Blausäure 2a durchzuführen. Der Gasrestnachweis erfolgt nach der Methode Pertusi-Gastaldi mit Benzidin-Kupferacetatstreifen.

Die zu begasenden Räume müssen frei von porösen und oberflächenaktiven Stoffen sein, es soll sich also um leere Räume handeln. Denn auch nach längerem Lüften und Beheizen muß grundsätzlich mit örtlichem Auftreten noch gefährlicher Blausäure-Konzentrationen gerechnet werden.

Absperr- und Rettungsarbeiten dürfen nur gruppenweise oder mindestens zu zweit durchgeführt werden. Vor jeder Begasung mit Evercyn hat sich der Begasungsleiter zu informieren, welche Einrichtungen des Staatlichen Gesundheitswesens für den Notfall sofort für ärztliche Hilfeleistungen zur Verfügung stehen. Vgl. auch Symptomatik und Therapie TEIL C I.2.1. Eine Mund-zu-Mund-Beatmung darf wegen Vergiftungsgefahr des Retters nicht angewandt werden.

Evercyn ist zugelassen gegen

1. Lepidopteren in leeren sowie teilbelegten Lager- und Produktionsräumen (Vorratsgüter dürfen keinen bzw. nur einen unwesentlichen Befall aufweisen),
2. Schadinsekten in leeren Laderäumen von Hochseehandelsschiffen,
3. Nagetiere in leeren Laderäumen und Aufbauten von Hochseehandelsschiffen, ferner in leeren Lager- und Produktionsräumen,
4. Gladiolenblasenfuß an Gladiolenknollen (während der Vegetationsruhe) in Lager- und anderen geeigneten Räumen (2- bis 3malige Anwendung im Abstand von 14 Tagen),
5. San-José-Schildlaus und Blutlaus an Laubholz-Baumschulmaterial (in unbelaubtem Zustand).

Ferner ist es zugelassen zur Entwesung in Containern, Kühlwaggons, LKW,

Kühltransportbehältern und unter gasdichten Planen, außerdem in G- und GG-Waggongs.

Die jeweilige Aufwandmenge, die zwischen 5 bis 15 g/m^3 schwankt, die Begasungsdauer, die zwischen 4 bis 24 Stunden in Abhängigkeit von der Temperatur (5 bis 15°) betragen kann, müssen dem Pflanzenschutzmittelverzeichnis entnommen werden.

Karenzzeiten: Hülsenfrüchte, Trockenfrüchte, Teig- und Dauerbackwaren, Drogen, Mühlenprodukte der Getreide- und Hülsenfruchtarten, Obst, Trockengemüse, Gewürze 7; Getreide (unverarbeitet als Lebens- und Futtermittel), Schalenfrüchte einschließlich Erdnuß und Rohkaffeebohnen, Tee und Rohtabak, Trockenfuttermittel 3 Tage.

Bekämpfung verwildeter Haustauben mit Blausäure. In zeitlichen Abständen ist eine Bekämpfung gesundheitsschädlicher Haustauben (Verbreitung der Taubenzecke und anderer Milben) notwendig. Hierzu wird Blausäure, die die Tauben in Sekundenschnelle quallos tötet, benutzt. Dem Referenzlaboratorium für die Bekämpfung gesundheitsschädlicher Wirbeltiere beim Bezirks-Hygieneinstitut Magdeburg obliegt die Überwachung derartiger Vernichtungsaktionen, für die klare, einheitliche Festlegungen getroffen sind. An diese Stelle ist auch der Abschlußbericht, zusammen mit dem Aktionsplan und den aktenkundigen Belehrungen, jeder Bekämpfungsaktion über die zuständige Bezirks-Hygieneinspektion zu senden.

Der Auftraggeber für die Taubenbekämpfung hat nach vorheriger Anmeldung bei der zuständigen Kreis-Hygieneinspektion und dem Volkspolizei-Kreisamt, Abt. Erlaubniswesen, einen schriftlichen Vertrag mit dem ausführenden Betrieb nach erteilter Erlaubnis abzuschließen. In diesem sind Vorköderung, Zeitpunkt der Aktion, Preis und andere einzuleitende Maßnahmen, wie Absperrungen u.a., zu verankern.

Der Begasungsleiter hat vor der Aktion mit allen Beteiligten eine aktenkundige, von allen zu unterschreibende Belehrung (Toxizität der Blausäure, Arbeitsanweisung, notwendige Hilfsmaßnahmen bei Vergiftung) vorzunehmen.

Als Schutzmaßnahmen sind bei dieser Arbeit mit Evercyn zu beachten: Benutzung von Einwegatemschutzmaske oder Schnullergerät mit B-Filter der Fa. Dräger oder Filter G von Medi, Leipzig, ferner von Gummihandschuhen. Stets haben zwei Begasungsleiter zusammen zu arbeiten, von denen einer zur Leitung der Aktion bestimmt wird. Untersagt ist das Betreten von Wohnungen mit Giftbrokken und deren Ausstreuen aus Wohngebäuden. Die Beteiligten haben vom Giftbrocken Ausstreuenden einen Mindestabstand von 5 m einzuhalten. Bei der Durchführung der Aktion sind durch Sicherungskräfte, die zur Gewährleistung eines reibungslosen Ablaufs tunlichst vom VP-Kreisamt gestellt werden, Absperrungen vorzunehmen.

Der Begasungsleiter selbst hat am Vortag der Aktion die erforderlichen Lock- und Giftbrocken herzustellen. Die Brocken werden aus altbackenem Weißbrot

mit einer Kantenlänge von etwa 5 mm hergestellt. In einem weiten Gefäß werden die Brocken mit soviel Wasser übersprengt, daß sie sich feucht anfühlen. Ein Teil wird als Lockköder zur Seite gelegt, der Rest vergiftet. Dazu begeben sich die beiden Begasungstechniker ins Freie an einen Ort, wo eine Gefährdung Unbeteiligter ausgeschlossen ist. Nach Anlegen von Gasmaske und Gummihandschuhen wird eine Dose Evercyn geöffnet und die Pappscheiben in einen gasdicht zu verschließenden Kübel geschüttet. Über diese Scheiben werden die feuchten Weißbrotwürfel geschichtet und der Behälter anschließend gasdicht verschlossen. Der als Giftbehälter der Giftabteilung 1 gekennzeichnete Kübel wird unter Verschluß ordnungsgemäß im Giftraum für Gifte der Abteilung 1 aufbewahrt.

Vor Beginn der Aktion sind alle Beteiligten zusammenzufassen und mit dem Aktionsplan vertraut zu machen. Dieser umfaßt: 1. Stellplatz aller an der Aktion Beteiligten, 2. Stellzeit, 3. Reihenfolge der anzufahrenden Köderplätze, 4. Absperrmaßnahmen für jeden Köderplatz, 5. Einsammeln der Kadaver, 6. Ablieferungsstelle für die Kadaver, 7. Verbrennungsplatz für nicht verbrauchte Giftköder, 8. Pausenstellplätze.

Weiterhin sollten außer den beiden Bekämpfungstechnikern noch zwei Hilfskräfte mit eigenem Fahrzeug den Bekämpfungstrupp begleiten und die verendeten Tauben einsammeln. Das Fahrzeug muß ein von der Ladefläche getrenntes Fahrerhaus besitzen oder einen abschließbaren Hänger mit sich führen, wo das Giftmaterial unter absoluter Fernhaltung von Unbefugten während der Aktion aufbewahrt werden kann.

Bei Antreffen eines Schwarmes Tauben auf dem Köderplatz beginnt nach Sicherung die Aktion. Der giftstreuende Begasungstechniker nimmt die Dose mit den Giftbrocken unter den Arm, legt die Atemschutzmaske an und zieht einen Gummihandschuh über die giftstreuende Hand. Dann geht er auf den Schwarm zu. Mit weitem Schwung streut er außerhalb des Fluchtbereichs der Tauben Lockköder aus, denen er nach Annahme die vergifteten Köder folgen läßt. Die innerhalb von Augenblicken nach Giftaufnahme verendeten Tauben werden von den Hilfskräften eingesammelt, während die Begasungstechniker selbst die nicht gefressenen Köder mit Besen und Schaufel aufnehmen und in einem luftdicht zu verschließenden Gefäß sammeln. Auch dieses Gefäß ist als Giftgefäß zu kennzeichnen. Alle nicht verbrauchten Köder sind nach der Aktion auf einem abgesperrten Verbrennungsplatz im offenen Feuer zu verbrennen.

Über die gesamte Aktion ist durch den leitenden Begasungstechniker ein Abschlußbericht anzufertigen, der über die zuständige Bezirks-Hygieneinspektion an das Referenzlaboratorium zu senden ist.

Die Veröffentlichung der Zulassung von Evercyn als Taubenbekämpfungsmittel erfolgt im Pflanzenschutzmittelverzeichnis.

Die Zulassung von Betrieben zur Taubenbekämpfung mit Evercyn erfolgt durch das Volkspolizei-Kreisamt unter Berücksichtigung der Erfordernisse, die

ein Umgang mit gasenden Stoffen der Giftabteilung 1 »mit besonderer Erlaubnis« voraussetzt.

Diese Betriebe haben eine Arbeitsschutzinstruktion und Betriebsanweisungen zu erarbeiten, für die die »Rahmenanwendungsrichtlinie für den Umgang mit Evercyn« und die »Arbeitsanweisung zur Bekämpfung verwildeter Haustauben mit Blausäure«, beide herausgegeben vom Petrolchemischen Kombinat Schwedt, die Grundlage bilden.

Spezielle Literatur

Rahmenanwendungsrichtlinie für den Umgang mit Evercyn. Hrsg. VEB Petrolchemisches Kombinat Schwedt

Delicia-Kornkäferbegasungspräparat enthält 70% Aluminiumphosphid (vgl. TEIL C I.3, TEIL G 4.2.), das in Papierbeuteln, den Innenbeuteln, sich befindet. Der Innenbeutel wird in die Tasche des Außenbeutels gesteckt. Dieser hat die Aufgabe, den Innenbeutel zu schützen und die Feuchtigkeit aus dem Getreide aufzunehmen. Das Verfahren beruht auf dem Prinzip, daß aus den Begasungsbeuteln durch Einwirken der Getreidefeuchtigkeit langsam Phosphin entwickelt wird. Das Präparat findet gegen Schadinsekten Anwendung in Schüttgetreide (Silozellen, Lagerhallen, Schüttböden, Güterwagen, Schuten, Laderäumen von Binnenschiffen, Getreidefreilagern unter gasdichten Planen bzw. Folie im Freiland), ferner in gasdurchlässig verpackten Vorratsgütern, außer Paranüssen, in ausreichend gasdichten Räumen und Laderäumen von Binnenschiffen und Schuten, aber auch in leeren Lager- und Produktionsräumen. Die Aufwandmenge beträgt 1 bis 2 bis 3 Beutel je Tonne, in leeren Lager- und Produktionsräumen 1 Beutel für 6 m^3. Die Begasungsdauer liegt zwischen 5 und 14 Tagen. Die Temperaturen müssen mehr als 10°C betragen. Die Vernichtung der wieder vollzählig eingesammelten Innenbeutel erfolgt durch Vergraben (Erdschicht mindestens 50 cm). Das übrige Verpackungsmaterial wird an den Hersteller wieder zurückgesandt. Die Gebrauchsanweisung und die Angaben des Pflanzenschutzmittelverzeichnisses sind genau zu befolgen.
Karenzzeiten: Die Beutel sind generell vor Beginn der Karenzzeit zu entfernen! Mühlenprodukte der Getreide- und Hülsenfruchtarten, Schalenfrüchte einschl. Erdnuß, Trockenfrüchte, Trockengemüse einschl. Pilze, Drogen, Trockenfuttermittel 14; Hülsenfrüchte, Ölsamen und -früchte, Gewürze 7; Schüttgetreide (Lebensmittel, Futtermittel) 3 Tage. Anwendungsbegrenzung: Nicht zugelassen bei Paranüssen.

Delicia-GASTOXIN enthält 57% Aluminiumphosphid (vgl. TEIL C I.3. und TEIL G4.2.). Jede geschlossene Originaldose enthält 15 Hülsen mit je 20 Tabletten (= 300 Tabletten/Dose). Unter den Hülsen befindet sich zur erhöhten Verpackungssicherheit in jeder Dose ein Gasschutzbeutel. Dieser soll zur Erhöhung der Verpackungssicherheit eventuell gebildeten Phosphorwasserstoff binden. Der u.a. darin befindliche gebrannte Kalk ist vor Feuchtigkeit zu schützen. Nach

dem Auslegen der Tabletten werden die Gasschutzbeutel aus den Dosen entnommen, gezählt und in einem trockenem Metallgefäß gesammelt. Zum Vermeiden von Brandgefahr werden sie sofort so tief vergraben, daß mindestens eine Erdschicht von 50 cm über ihnen liegt. Die Tablettenhülsen sind einzusammeln, zu zählen, auf völlige Entleerung zu überprüfen und geöffnet in die Dosen zurückzustellen. Sie werden anschließend 24 Stunden lang im Freien, geschützt vor Unbefugten, aufbewahrt und dann der Altmetallverwertung zugeführt. Die 3 g schweren Tabletten entwickeln unter Einwirkung von Feuchtigkeit mindestens 1 g Phosphin. Die Dosen werden erst unmittelbar vor dem Gebrauch möglichst im Freien geöffnet, wobei die Öffnung vom Gesicht abzuwenden ist. Bei den Begasungsarbeiten sind Gummihandschuhe zu tragen. Das Tragen eines Atemschutzes ist im allgemeinen nicht erforderlich, da die Gasentwicklung allmählich einsetzt. Bei Überschreitung des MAK-Wertes sind Atemschutzmaske mit Filter B oder Bst der Firmen Dräger oder Auer (grau mit weißem Streifen) zu tragen. Es ist unbedingt darauf zu achten, daß die Filter B und Bst des VEB Medi (ebenfalls grau mit weißem Streifen) keinen Schutz gegen Phosphorwasserstoff gewähren.

Sämtliche unter Gas stehenden Räume, Silozellen und Transportmittel sind für die Dauer der Begasung zu sperren und alle Zugänge mit den mitgelieferten Warnschildern »Gesperrt! Vorsicht Giftgas!« zu kennzeichnen. Darauf hat der Begasungsleiter den Begasungszeitraum sowie die Bezeichnung der begasten Räume einzutragen.

Die Anwendungsmöglichkeiten entsprechen etwa denen von Delicia-Kornkäferbegasungspräparat.

Eine weitere Anwendung findet Delicia-GASTOXIN gegen große Wühlmaus und Maulwurf auf Flächen über 0,5 ha, gegen Hamster 1 bis 2 Tabletten je Bau, gegen Nagetiere in Getreidefreilagern, in Apfellagerzellen und in Kühlzellen zur Apfellagerung mit erhöhtem CO_2-Gehalt, gegen Gladiolenblasenfuß an Gladiolenknollen.

Karenzzeiten: Schüttgetreide (Lebens-, Futtermittel) bei Temperaturen von 0 bis 10 °C 14; bei mehr als 10 °C bis 15 °C 7; bei mehr als 15 ° C 3 Tage. Nur einmaliger Einsatz mit anschließender Reinigung. Reinigungsrückstände verwerfen!

Mais darf nur als Futtermittel behandelt werden, danach ist eine Untersuchung des Bez. Inst. f. Veterinärwesen (BIV) notwendig.

Bei Anwendung im Stapelbegasungs-Verfahren dürfen die Begasungstabletten und deren Rückstände nicht mit dem Vorratsgut oder den Säcken in Berührung kommen. Getreide (unverarbeitet) bei Stapelbegasung 3; Äpfel bei 2 Tagen Begasungsdauer 4, Zitrusfrüchte 4; Hülsenfrüchte, Ölsamen und -früchte, Gewürze 7; Mühlenprodukte der Getreide- und Hülsenfruchtarten, Trockenfrüchte, Trockengemüse einschließlich Pilze, Drogen, Trockenfuttermittel 14 Tage.

Für alle Anwendungen sind die Vorschriften des Pflanzenschutzmittelverzeichnisses und des Herstellers zu beachten.

Der Transport dieser 2 Delicia-Präparate erfolgt nach den Bestimmungen des TOG-Abschnitts 6.1.2.7. Gedeckte Wagen, vor Nässe geschützt, Kraftfahrzeuge mit orangefarbenen Tafeln, Gefahrzettel 4 und 7, MTG 6. Bei Bränden niemals mit Wasser löschen, da sich Phosphin entwickeln würde.

Symptomatik und **Therapie** siehe TEIL C I.3.

Spezielle Literatur

Vorschriften zur Anwendung von Delicia-GASTOXIN, Broschüren herausgegeben vom VEB Delicia, Delitzsch

Vorschrift zur Bekämpfung holzzerstörender Insekten in Nutzholzstapeln

Vorschrift gegen Nagetiere in Kühlzellen zur Apfellagerung

Vorschrift für den Vorratschutz beim Umschlag von schädlingsbefallenem Getreide über den Umschlagskomplex Getreide/Futtermittel/Fischmehl des Seehafens Rostock

Vorschrift zur Anwendung von Delicia-GASTOXIN im Vorratschutz

Vorschrift zur Anwendung von Delicia-GASTOXIN zur Erdbaubegasung

Vorschrift zur Anwendung von Delicia-Kornkäferbegasung

Bischoff, J., und *D. Bogs*, Praktische Aspekte bei der Anwendung von Delicia-GASTOXIN im Vorratsschutz. Journ. speziell psm *1* (1976) 4, 13

Bogs, D., Zur Wirksamkeit von Phosphorwasserstoff gegen Vorratsschädlinge bei niedrigen Temperaturen. Nachr.-Bl. Pflanzenschutzdienst DDR *29* (1975) 11, 225

–, Zur Begasung von Vorratsschädlingen in Schubprahmen mit Delicia-GASTOXIN. Nachr.-Bl. Pflanzenschutzdienst DDR *28* (1974) 11, 221

– und *H. Braasch*, Untersuchungen zur Bekämpfung von Nematoden in Maiblumenkeimen mit PH_3. Nachr.-Bl. Pflanzenschutzdienst DDR *28* (1974) 11, 223

Thiem, H., und *D. Bogs*, Zur Entwesung von Getreide in Aluminium-Silozellen mit Delicia-GASTOXIN. Nachr.-Bl. Pflanzenschutzdienst DDR *29* (1975) 11, 222

Leutox enthält 10% Ethylenoxid (s. TEIL C I.15.) und 90% Kohlendioxid. Leutox findet gegen Schadinsekten in Schüttgetreide in Silozellen mit Kreislaufbegasungsanlage, aber nicht für Saatgetreide, in einer Aufwandmenge von 400 bis 800 g/t bei einer Begasungsdauer von 24 Std. und einer Temperatur von über 10 °C Anwendung.

Die Karenzzeit für Getreide beträgt 7 Tage, für Futtergetreide 3 Tage. Bei Mahlerzeugnissen und Drogen ist es nicht zugelassen. Die Durchführung erfolgt nach genauer Gebrauchsanweisung und nach den Angaben des Pflanzenschutzmittelverzeichnisses.

Transport nach den Bestimmungen des TOG-Abschnitts 6.1.2.7., Gefahrzettel Nr. 4, MTG 11. Gedeckte Fahrzeuge, Kraftfahrzeuge mit orangefarbenen Tafeln.

Methylbromid steht als Import Dow-Fume MC-2 (Methylbromid 98% und als Warnstoff Chlorpikrin 2%), ferner Methylbromid SU (100% Methylbromid), Methylbromid Helm (98% Methylbromid + 2% Chlorpikrin), Methylbromid

mit Chlorpikrin ICC (98% Methylbromid + 2% Chlorpikrin), Methylbromid ohne Chlorpikrin ICC (100% Methylbromid) zur Verfügung.

Es findet Anwendung gegen Schadinsekten in gasdurchlässig verpackten Vorratsgütern in Laderäumen von Hochseehandelsschiffen, Containern und in Schuten. Anwendungsbereiche sind Konsumgetreide, Konsumhülsenfrüchte außer Speise- und Sojabohnen, Getreidemahlerzeugnisse, Trockenfrüchte, Pilze, Schalenfrüchte, Ölfrüchte, Gewürze, Rohtabak, Trockenfuttermittel.

Die Aufwandmenge beträgt 24 bis 32 bis 40 bis 48 g/m^3, die Begasungsdauer 16 bis 24 St., die Temperatur 5 bis 20°C. In leeren Laderäumen von Hochseehandelsschiffen, in leeren Containern und in leeren Schuten gegen Schadinsekten beträgt die Aufwandmenge temperaturabhängig 16 bis 32 g/m^3 bei einer Begasungsdauer von 10 bis 24 Std., gegen Dermestiden ist die Aufwandmenge bedeutend höher; 40 bis 144 g/m^3, ebenfalls temperaturabhängig, ferner gegen Kartoffelmotte in Konsumkartoffeln. Für alle Anwendungen sind die Vorschriften des Pflanzenschutzmittelverzeichnisses und der Hersteller zu beachten.

Karenzzeiten: Getreide (unverarbeitet als Lebens-und Futtermittel 7, bei Aufwandmengen mehr als 40 g/m^3 und/oder einer Begasungsdauer von mehr als 24 Std. 14 Tage, Mühlenprodukte der Getreidearten, Expeller und Extraktionsschrote 14; Schalenfrüchte einschließlich Erdnuß und Rohkaffeebohne 10; Kartoffeln, Ölsamen und Ölfrüchte, Obst, Trockenfrüchte, Zitrusfrüchte, Tee und Rohtabak, Gewürze, Trockenfuttermittel 7 Tage.

E-Methylbromid ist ein Eigenprodukt, das als Bodendesinfektionsmittel (enstehend aus den Komponenten: 1. Gemisch aus Brom + Methanol + Wasser, 2. roter Phosphor) dient gegen Wurzelgallenälchen, wandernde Wurzelnematoden, Bodenpilze und keimende Unkrautsamen auf Anzuchtflächen bzw. in Schütterden für Zierpflanzen mit Ausnahme halogen-empfindlicher Kulturen (z. B. Nelken) und in Baumschulen 50 g/m^2 bzw. 200 g/m^3. Begasungsdauer unter Folien 48 Std., Wartezeit 5 Tage.

Karenzzeit: 2 Jahre kein Nachbau von Gemüse.

Spezielle Literatur

Bogs, D., Zur Wirksamkeit von Methylbromid gegen Vorratsschädlinge bei niedrigen Temperaturen. Nachr.-Bl. Pflanzenschutzmittel DDR *30* (1976) 11, 221

5. Transport und Versand von Giften

Der Giftverkehr berührt auch den Transportprozeß bei der Eisenbahn, bei Straßen- und Binnenwasserfahrzeugen, ebenso den Seetransport und Hafenumschlag und schließlich den Lufttransport. Auch beim Postversand von Giften sind die einschlägigen Bestimmungen zu beachten. Zusätzlich zu den Rechtsvorschrif-

ten für den Transport gefährlicher Güter, zu denen auch die Gifte gehören, gilt noch die 3. Durchführungsbestimmung zum Giftgesetz bei dem Transport und Versand von Giften sowie bei einer transportbedingten vorübergehenden Lagerung. Demnach sind zu berücksichtigen:

1. Anordnung über die Mitnahme gefährlicher Güter in öffentliche Beförderungsmittel vom 27. 2. 1979 (sogenannte Mitnahme-Anordnung) (vgl. 5.1. und TEIL H 11),
2. Anordnung über den Transport gefährlicher Güter vom 8. 7. 1980 (vgl. 5.2. und TEIL H 12),
3. Dritte Durchführungsbestimmung zum Giftgesetz – Transport von Giften – (vgl. TEIL A 18, TEIL B 11, TEIL H 6),
4. Anordnung über den Postdienst – Postordnung – vom 28. 2. 1986 (vgl. TEIL A 19., TEIL B 12. und TEIL H 10),
5. Ordnung über den Transport gefährlicher Güter mit Eisenbahnfahrzeugen, Kraftfahrzeugen und Binnenschiffen – Transportordnung für gefährliche Güter (TOG),—(vgl. 5.3. und TEIL B 11),
6. Ordnung über den Seetransport und Hafenumschlag gefährlicher Güter (OSHG),
7. Ordnung über den Lufttransport gefährlicher Güter – Lufttransport (OLTG).

5.1. Beförderung durch Mitnahme von Giften als Hand- und Reisegepäck

Durch die Anordnung über die Mitnahme gefährlicher Güter, also auch von Giften, in öffentliche Beförderungsmittel ist eine seit jeher bestehende Lücke geschlossen worden. Die Anordnung gilt auch in Gebäuden und auf Anlagen des Verkehrswesens, sie gilt in Bahnhofsgaststätten, für öffentliche Aufbewahrungsstellen einschließlich der Gepäckschließfächer des Verkehrswesens. Sie gilt für Privatpersonen und für Werktätige in unmittelbarer Erfüllung dienstlicher und beruflicher Aufgaben. Zur Mitnahme in öffentliche Beförderungsmittel sind nur Gifte, die im Einzelhandel für die individuelle Verwendung als Kleinverbraucherpackungen abgegeben werden, zugelassen. Demnach sind die Gifte der Abteilung 1 zur Mitnahme in öffentliche Beförderungsmittel, zur Aufgabe als Reisegepäck, zur Aufbewahrung in Handgepäckstellen oder in Schließfächern, ebenso wie zum Abstellen in Warteräumen und Bahnhofsgaststätten nicht zugelassen. Eine Mitnahme von Giften der Abteilung 2 ist in der Anlage 3 geregelt. Sie ist (außer in Luftfahrzeuge) bis zu 2 kg bzw. 2 l in unversehrten Packungen Personen ab 16 Jahren gestattet. Eine Aufbewahrung in Schließfächern ist nicht erlaubt. Die Mitnahme von als Gift eingestuften Säuren und Laugen ist in der Anlage 4 besonders geregelt. Die Mitnahme (ausgenommen in Luftfahrzeuge) von Säuren und Laugen ist nur bis zu 0,5 l bzw. kg zugelassen. Auch können sie bis zu diesen Mengen zur Aufbewahrung (ausgenommen Gepäckschließfächer) von Personen ab 16 Jahren abgegeben werden.

5.2. Anordnung über den Transport gefährlicher Güter

(mit einer Anlage für melde- und begleitpflichtige Transporte)

Die Anordnung gilt für den Transport gefährlicher Güter. Sie nennt die vom Minister für Verkehrswesen erlassenen besonderen Rechtsvorschriften TOG, OSHG und OLTG sowie die für den grenzüberschreitenden Transport bestehenden internationalen Regelungen SMGS Anlage 4, Anlage I zur CIM (RID) und ADR. Die Anordnung gilt nicht für die Mitnahme gefährlicher Güter in individuelle Beförderungsmittel der Bürger. Für Transporte der in der Anlage zu dieser Anordnung genannten gefährlichen Güter, überwiegend giftige, aber auch andere gefährliche Chemikalien, besteht Meldepflicht (M) oder Melde- und Begleitpflicht (B) grundsätzlich oder beim Transport über bestimmte Mengen hinaus.

5.3. Transportordnung für gefährliche Güter (TOG)

Diese Ordnung gilt für den Transport gefährlicher Güter sowohl im öffentlichen Verkehr mit Eisenbahnfahrzeugen, Kraftfahrzeugen und Binnenschiffen als auch im Werkverkehr mit Kraftfahrzeugen, wenn öffentliche Straßen benutzt werden. Mithin auch für Transporte mit Fahrzeugen von Betrieben und Einrichtungen (z.B. Verteilerfunktionen, bei innerbetrieblichen Transporten u. a.) und für die Mitnahme gefährlicher Güter in unmittelbarer Ausübung dienstlicher oder beruflicher Aufgaben in Fahrzeugen aller Eigentumsformen, wenn öffentliche Straßen benutzt werden. Gefährliche Güter in kleinen Mengen von weniger als 1l oder 1 kg – ausgenommen radioaktive, explosive und einige andere Stoffe – unterliegen nicht der TOG, Die TOG gilt nicht für den grenzüberschreitenden Transport und begleitete Transporte der bewaffneten Organe.

5.3.1. Die Gifte in den Klassen der TOG

Für den Transport von Giften ist die Klasse 6.1. die wichtigste, denn der Hauptanteil der Stoffe des Giftgesetzes fällt in diese Klasse. Ein kleiner Teil der Stoffe des Giftgesetzes gehört den Klassen 1, 2, 3, 4, 5 und 8 an. Hochtoxische Stoffe, die in die Abteilung 1 der Gifte eingestuft sind und in der **Klasse 6.1.** der TOG abgehandelt werden, müssen nach den Bestimmungen der Abschnitte 6.1.2.1. bis 6.1.2.8. transportiert werden:

6.1.2.1. Sehr giftige Stoffe mit einem Flammpunkt von weniger als 21 °C und einem Siedepunkt von weniger als 200 °C: Benzaldehydcyanhydrin, Cyanwasserstoffsäure, völlig aufgesaugt in einer porösen Masse oder gelöst in Ethanol oder in Methanol.

6.1.2.2. Sehr giftige Stoffe mit einem Flammpunkt von 21 °C oder darüber

haben, und sehr giftige Stoffe, die nicht brennbar sind, alle mit einem Siedepunkt von weniger als 200 °C: Acetoncyanhydrin, Ethylenchlorhydrin, Epichlorhydrin.

6.1.2.3. Sehr giftige organische Stoffe mit einem Siedepunkt von 200 °C oder mehr: Hexamethylendiisocyanat (HMDI), Isophorondiisocyanat (IPDI), Toluylendiisocyanat (TDI), Triorthokresylphosphat.

6.1.2.4. Sehr giftige Stoffe, die mit Wasser, auch Luftfeuchtigkeit, wäßrigen Lösungen oder Säuren hochgiftige Gase bilden können: Bromcyan, Cyanide, Phosphide.

6.1.2.5. Sehr giftige metallorganische Verbindungen: Cadmiumdiethyl, Cadmiumdimethyl, Dibutylzinndiacetat, Dibutylzinndichlorid, Dibutylzinnoxid, Fentinacetat, Metallcarbonyle, Quecksilberorganoverbindungen, Tributylzinnacetat, Tributylzinnchlorid, Trimethylzinnchlorid.

6.1.2.6. Andere sehr giftige anorganische Stoffe: Arsen und Verbindungen, Arsenpentafluorid, Arsentrifluorid, Cadmiumverbindungen, Quecksilberverbindungen, Selen(IV)-verbindungen, Thalliumverbindungen, Vanadin(V)-oxid.

6.1.2.7. Mittel (Wirkstoffe und Präparate) zur Schädlingsbekämpfung mit sehr giftiger Wirkung: Alle im Teil C II. dieses Buches aufgeführten Wirkstoffe, Präparate des Pflanzenschutzes, die in die Abteilung 1 als Gifte eingestuft sind.

6.1.2.8. Sehr giftige Wirkstoffe und synthetische Zwischenprodukte für die Verwendung in Laboratorium und Pharmazie, die nicht anderen Klassen zugeordnet werden können: Alle im TEIL C III. dieses Buches aufgeführten Stoffe, ferner gegebenenfalls Stoffe von TEIL C I.21.

Giftige Stoffe, die in die Abteilung 2 der Gifte eingestuft sind und in der Klasse 6.1. der TOG abgehandelt werden, müssen nach den Bestimmungen der Abschnitte 6.1.2.12. bis 6.1.2.18. transportiert werden.

6.1.2.12. Giftige Stoffe mit einem Flammpunkt von 21 °C oder mehr, und giftige Stoffe, die nicht brennbar sind, alle mit einem Siedepunkt von weniger als 200 °C: Anilin, Benzylchlorid, Bromoform, Chlorbenzol, Chloroform, Dibromäthan, Dichlorhydrin, Dicyclopentadien, Dimethylsulfat, Hexachloräthan, 2-Methoxyethanol, Phenol, Picoline, Propylenchlorhydrin, Tetrachloräthan, Tetrachloräthylen, Tetrachlormethan, Trichloräthylen.

Hinweis: In die Giftabteilung 2 eingestufte Stoffe mit einem Flammpunkt von weniger als 21 °C gehören der Klasse 3 der TOG an.

6.1.2.13. Giftige organische Stoffe mit einem Siedepunkt von 200 °C oder mehr: Aminophenole, Benzolsulfochlorid, Benzolsulfonsäure, Benzotrichlorid, Dinitrobenzen, Diphenylmethandiisocyanat (MDI), Kresole, p-Nitrosodimethylanilin, Nitrotoluole, Oxalsäure und Verbindungen.

6.1.2.14. Giftige Stoffe, die mit Wasser, auch Luftfeuchtigkeit, wäßrigen Lösungen oder Säuren giftige Gase bilden können: Lösliche Sulfide.

6.1.2.15. Giftige metallorganische Verbindungen: Tributylzinnbenzoat, Tributylzinnoxid, Tricyclohexylzinnhydroxid.

6.1.2.16. Andere giftige anorganische Verbindungen: Lösliche Antimonverbindungen, lösliche Bariumverbindungen, lösliche Berylliumverbindungen, lösliche Bleiverbindungen, lösliche Chrom(III)- und lösliche Chrom(VI)-verbindungen, lösliche Kupferverbindungen, Quecksilber(I)-chlorid, lösliche Silberverbindungen, lösliche Strontiumverbindungen, lösliche Thiocyanate, lösliche Uranverbindungen, lösliche Zinkverbindungen, lösliche Zinnverbindungen.

6.1.2.17. Mittel (Wirkstoffe und Präparate) zur Schädlingsbekämpfung mit giftiger Wirkung: Alle im TEIL D II. dieses Buches aufgeführten Wirkstoffe, Präparate des Pflanzenschutzes, die in die Abteilung 2 als Gifte eingestuft sind.

6.1.2.18. Giftige Wirkstoffe und synthetische Zwischenprodukte für die Verwendung in Laboratorium und Pharmazie, die nicht anderen Klassen zugeordnet werden können: Alle im TEIL D III. dieses Buches aufgeführten Stoffe.

6.1.2.29. Stoffe, die dem Giftgesetz nicht unterliegen, aber auf Lebensmittel oder Futtermittel beeinträchtigend wirken können: Hierzu gehören auch Präparate des Pflanzenschutzes, die zwar Gifte der Abteilung 1 oder 2 als Wirkstoff enthalten, selbst aber in keine Giftabteilung eingestuft sind.

6.1.2.32. bis 6.1.2.38. Hochgiftige und giftige Stoffe, die noch nicht gemäß Giftgesetz eingestuft sind. Die Abschnitte als Untergliederung entsprechen denen von 6.1.2.12. bis 6.1.2.18.

6.1.2.41. Ungereinigte Verpackung, die Gifte der Abteilung 1 enthielt.

6.1.2.42. Ungereinigte Verpackung, die Gifte der Abteilung 2 enthielt.

Andere Klassen, denen eingestufte Gifte angehören, sind:

Klasse 1.1. Explosive Stoffe

1.1.2.3. Nitroglycerin, Nitroglykol

Klasse 2 Verdichtete, verflüssigte oder unter Druck gelöste Gase

2.0.2.1.2. Bortrifluorid, Fluor

2.0.2.1.4. Kohlenmonoxid

2.0.2.1.5. Stickstoffmonoxid

2.0.2.3.2. Ammoniak (Gas), Bromwasserstoff, Chlor, Distickstofftetroxid, Fluorwasserstoff, Hexafluorpropen, Methylbromid, Phosgen, Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid.

2.0.2.3.4. Arsenwasserstoff, Dimethylamin (wasserfrei), Ethylamin, Methylamin (wasserfrei), Methylchlorid, Methylmercaptan, Schwefelwasserstoff, Selenwasserstoff, Trimethylamin

2.0.2.3.5. Vinylchlorid

2.0.2.3.6. Chlorcyan, Cyanwasserstoff ≦ 3 % Wasser, Ethylenoxid

2.0.2.5.2. Chlorwasserstoff

2.0.2.5.4. Germaniumwasserstoff, Phosphin, Siliciumwasserstoff

2.0.2.5.6. Diboran

2.0.2.9.1. Ammoniak über 35 %

Klasse 3 Brennbare Flüssigkeiten. Hierzu gehören auch sehr giftige und giftige Stoffe, die einen Flammpunkt unter 21 °C haben.

3.0.2.4. Dioxan, Furan, Paraldehyd
3.0.2.11. Acrylnitril
3.0.2.14. Amylnitrit, Nitrobenzol, Pyridin
3.0.2.15. Isopropylchlorcarbonat, 1,2-Dichloräthan
3.0.2.16. Allylalkohol, Methanol, Tetrahydrofuran
3.0.2.18. Benzol, Schwefelkohlenstoff
3.0.2.22. Diisopropylamin, Ethylamin (wäßrig), Methylaminlösung

Klasse 4

4.1. Brennbare feste Stoffe
4.1.2.8. Phosphor(V)-sulfid
4.1.2.14. Metaldehyd
4.2. Selbstentzündliche Stoffe
4.2.2.3. Zinkdiethyl, Zinkdimethyl
4.3. Stoffe, die bei Kontakt mit Feuchtigkeit bzw. Wasser brennbare Gase entwickeln.

Klasse 5

5.1. Entzündend (oxydierend) wirkende Stoffe
5.1.2.7. Bariumnitrat, Bleinitrat
5.1.2.8. Nitrite
5.2. Organische Peroxide
5.2.2.3. Peressigsäure

Klasse 8 Ätzende Stoffe

8.0.2.1. Schwefelsäure
8.0.2.2. Salpetersäure
8.0.2.5. Bromwasserstoffsäure, Salzsäure
8.0.2.6. Fluoräthanol, Fluoressigsäure, Fluorwasserstoffsäure
8.0.2.10. Phosphorsäure
8.0.2.11. Butylzinntrichlorid, Phosphoroxidchlorid, Phosphor(III)-chlorid, Schwefelchloride, Sulfurylchlorid, Thionylchlorid, Chlorsulfonsäure
8.0.2.12. Antimontrichlorid, Phosphor(V)-chlorid
8.0.2.14. Brom
8.0.2.15. Fluoride
8.0.2.21. Acrylsäure, Ameisensäure, Chloressigsäuren, Essigsäure, Methacrylsäure, Maleinsäureanhydrid
8.0.2.22. Benzoylchlorid, Propionylchlorid
8.0.2.31. Kaliumhydroxid, Natriumhydroxid
8.0.2.32. Kalilauge, Natronlauge
8.0.2.35. Hydrazin
8.0.2.34. Ammoniaklösung 10 % bis 35 %

8.0.2.42. N,N-Dimethylbenzylamin, Hydroxylamin, Triäthylendiamin, Benzylamin
8.0.2.53. Formaldehyd, Glyoxal

Zusammenladeverbot. Die Zusammenladeverbote können anhand der geforderten Gefahrzettel auf einer Tabelle der TOG abgelesen werden. Für giftige Stoffe der Klasse 6.1., die durch den Gefahrzettel Nr. 4 gekennzeichnet sind, bestehen Zusammenladeverbote mit Stoffen, die mit den Gefahrzetteln Nr. 1 (explosiv); Nr. 2 D (bei Kontakt mit Wasser brennbare Gase entwickelnd); Nr. 2 A + 5 (feuergefährlich und ätzend); gekennzeichnet sind. Selbstverständlich besteht ein Zusammenladeverbot zwischen giftigen Stoffen der Klasse 6.1. mit Lebensmitteln, Futtermitteln und Tieren. Für Stoffe, die Lebensmittel und Futtermittel beeinträchtigen können und die durch den Gefahrzettel Nr. 4 A gekennzeichnet sind, besteht ein Zusammenladeverbot mit Stoffen, die mit den Gefahrzetteln Nr. 1 (exploxiv); Nr. 2 A + 5 (feuergefährlich und ätzend) gekennzeichnet sind, und selbstverständlich mit Lebensmitteln, Futtermitteln und Tieren.

5.3.2. Kennzeichnung der Transportpapiere

Über die Eintragungen und Vermerke in den Frachtpapieren und Bezettelungen gilt: Die Bezeichnung des Gutes in den Transportpapieren hat mit den in der Transportordnung vorgeschriebenen übereinzustimmen. Die Bezeichnung des Gutes ist rot zu unterstreichen. Außerdem sind an folgenden Stellen der Transportpapiere Eintragungen vorzunehmen:

1. im Frachtbrief für den Wagenladungsverkehr in der Spalte »Bezeichnung des Gutes«,
2. im Frachtbrief für den Stückgutverkehr in der Spalte »Vorgeschriebene Vermerke nach den Bestimmungen über den Transport gefährlicher Güter«,
3. in der Expreßgutkarte in der Spalte »Mitteilungen des Absenders über den Inhalt der Sendung«.

Diese Eintragungen müssen nachstehende Angaben enthalten:

1. TOG-Abschnitt ... (Dezimalklassifikation aus Spalte 1 der Transportbestimmung für die einzelnen Güter),
2. Gefahrzettel-Nummern ... gemäß Anlage 1 der TOG
3. MTG-Nummer ... des anzuwendenden Merkblatts über das Verhalten bei Störungen während des Transports gefährlicher Güter,
4. weitere vorgeschriebene Vermerke

Ziffer 2, 3 und 4 gemäß den Vorschriften in der Spalte 6 der Transportbestimmungen für die einzelnen Güter,

5. die in anderen Rechtsvorschriften vorgesehenen Vermerke, insbesondere die Vorschriften der 3. Durchführungsbestimmung zum Giftgesetz.

5.3.3. Kennzeichnung der Eisenbahnwagen, Container und Transportpackungen

Die Gefahrenkennzeichnung erfolgt durch Gefahrzettel, die die Form eines auf die Spitze gestellten Quadrats haben. Die Seitenlänge des Quadrats beträgt für Eisenbahnwagen, Groß- und Mittelcontainer 150 mm, für Kleincontainer und Transportpackungen 100 mm.

Der Absender hat die Gefahrzettel anzubringen

1. an Eisenbahnwagen, die als Wagenladung aufgeliefert werden,
2. an Eisenbahnwagen, die der Absender selbst mit Stückgut beladen hat,
3. an Groß-, Mittel- und Kleincontainern,
4. an Transportpackungen.

Die Gefahrzettel – auszugsweise aufgeführt – bedeuten:

Gefahrzettel Nr. 2 A: Eine schwarze Flamme auf rotem Grund = Feuergefährlich (brennbare, flüssige Stoffe).

Gefahrzettel Nr. 2 C: Im oberen Teil eine schwarze Flamme auf weißem Grund, die untere Hälfte des Zettels ist rot = Selbstentzündlich.

Gefahrzettel Nr. 2 D: Eine schwarze Flamme auf blauem Grund = entzündliche Gase bildend bei Berührung mit Wasser.

Gefahrzettel Nr. 3: Eine schwarze Flamme über einem Kreis, auf gelbem Grund = entzündend wirkende Stoffe oder organische Peroxide.

Gefahrzettel Nr. 4: Im oberen Teil des schwarzumrandeten weißen Quadrats befindet sich ein schwarzer Totenkopf mit gekreuzten Gebeinen auf weißem Grund. Bei Giften des Giftgesetzes ist im unteren Teil des weißen Quadrats eine schwarzumrandete schwarze Kennzeichnung 60 mm × 20 mm mit den Worten »GIFT Abt. ...« anzubringen.

Gefahrzettel Nr. 4 A: Im oberen Teil des schwarzumrandeten weißen Quadrats befindet sich eine Ähre, die mittels Andreaskreuzes durchstrichen ist = Stoffe, die nicht unter das Giftgesetz fallen, die jedoch auf Lebens- oder Futtermittel beeinträchtigend wirken können.

Gefahrzettel Nr. 5: Reagenzgläser, aus denen Tropfen auf den Querschnitt einer Platte und auf eine Hand fallen; schwarz auf weißem Grund, die untere Hälfte des Quadrats ist schwarz; der gesamte Zettel ist weiß umrandet = Ätzend.

5.3.4. Besondere Bestimmungen für den Kraftverkehr

Kennzeichnung der Kraftfahrzeuge. Kraftfahrzeuge, die gefährliche Güter transportieren, müssen an der Fahrzeugvorder- und -rückseite durch je eine orangefarbene, schwarzumrandete Tafel 400 mm × 400 mm groß gekennzeichnet sein. Spezialfahrzeuge müssen mit Kennzeichnungstafeln und gelben Rundumleuchten ausgerüstet sein. Die orangefarbenen Tafeln dürfen nur bei beladenen Fahrzeugen verwendet werden. Kennzeichnungstafeln und gelbe Rundumleuchte

bleiben auch bei entleerten, ungereinigten Spezialkraftfahrzeugen (z. B. Tankwagen) am Fahrzeug bzw. in Betrieb.

Anforderungen an Kraftfahrzeuge und Beladevorschriften. Ausführlich werden in der TOG Fahrzeugvorschriften erteilt: Art der Fahrzeuge (gedeckter, offener Laderaum, Kraftfahrzeug mit Spezialbehälter u. a.). Besonders sind Vorschriften für die elektrische Ausrüstung und die Ausrüstung mit Feuerlöschgeräten enthalten. Zur Ausrüstung gehören solche Ausrüstungsgegenstände, wie zwei Sicherungsleuchten, Merkblätter und vorgedruckte Meldezettel für Störungen und Havariefälle während des Transports, Warnschilder beim Transport brennbarer oder anderer gefährlicher Güter, Besen, Schaufeln, Abdichtmaterial, Schutzkleidung, Brillen, Atemschutzgeräte.

In der TOG und der 3. Durchführungsbestimmung des Giftgesetzes werden Vorschriften für ordnungsgemäßes Beladen mit gefährlichen Gütern gegeben. Die gefährlichen Güter müssen ordnungsgemäß gestaut und gesichert sein. Die Sicherheitsmaßnahmen beziehen sich auf die Verschlußsicherung von Behältern, das Verladen des Transportgutes, die transportbedingte vorübergehende Lagerung und das Zusammenladeverbot bestimmter gefährlicher Güter.

Durchführung des Transports gefährlicher Güter. Die Kraftfahrer sind vor Antritt der Fahrt über das zu transportierende gefährliche Gut zu unterrichten. Die Fahrtroute ist festzulegen. Unter möglichstem Meiden von dicht besiedelten Wohngebieten sind bevorzugt Autobahnen, Fernverkehrsstraßen und Umgehungsstraßen zu benutzen.

Die Transporte sollen möglichst ohne Halt durchgeführt werden, falls erforderlich außerhalb von Ortschaften und in einer Mindestentfernung von 100 m von Autobahnen und Fernverkehrsstraßen sowie 300 m von bewohnten Gebäuden, Produktionsstätten, Bahnübergängen, Brücken und Durchfahrten. Straßenfahrzeuge mit Giften der Abteilung 1 dürfen während des Transports nicht ohne Aufsicht gelassen werden.

Verhalten bei Beschädigung der Verpackung und in Havariefällen. Bei Beschädigung der Verpackung ist der Schaden sofort zu beheben. Im Fall der Unmöglichkeit der Schadensbeseitigung ist die Giftsendung auf Lager zu nehmen. Bei Verunreinigung des Transportmittels oder anderer Güter ist sofort eine Reinigung vorzunehmen. Bedroht die Beschädigung der Verpackung das Leben oder die Gesundheit von Menschen oder besteht der Verdacht einer Straftat oder werden Verluste an Giften der Abteilung 1 festgestellt, ist umgehend die Volkspolizei zu benachrichtigen. Die transportbedingte Lagerung muß in verschließbaren Räumen oder auf besonders gesicherten Giftplätzen erfolgen.

Jedem Transport ist ein »Merkblatt über das Verhalten bei Störungen während des Transportes gefährlicher Güter« – MTG – mitzugeben.

Zu Giftsendungen stehen in Beziehung:

MTG 3 für verdichtete, verflüssigte oder unter Druck gelöste, nicht brennbare, giftige Gase,

MTG 4 für verdichtete, verflüssigte oder unter Druck gelöste, nicht brennbare, nicht giftige Gase.
MTG 5 für verdichtete, verflüssigte oder unter Druck gelöste, giftige und nicht giftige, brennbare Gase,
MTG 6 für Stoffe, die in Berührung mit Wasser oder feuchter Luft brennbare und/oder giftige Gase entwickeln,
MTG 8 für brennbare, flüssige Stoffe mit gesundheitsgefährdender Wirkung,
MTG 9 für brennbare, flüssige Stoffe mit geringer oder ohne gesundheitsgefährdende Wirkung,
MTG 11 für giftige Stoffe,
MTG 13 für Säuren, Laugen und andere ätzende Stoffe.

Außerdem ist jedem Transport gefährlicher Güter ein vorgedruckter Meldezettel gemäß TOG mitzugeben. Auf diesem ist die Havarie beim Transport gefährlicher Güter unter Angabe der getöteten, verletzten oder gefährdeten Personen, des Unfallorts und des polizeilichen Kennzeichens des Kraftfahrzeugs an die Volkspolizei oder Feuerwehr zu melden, wenn bei Störungen weder der Kraftfahrzeugführer noch der Beifahrer eine Benachrichtigung auf andere Weise vornehmen können.

Bei Gefährdung von Erdreich oder Gewässern ist umgehend die Staatliche Gewässeraufsicht zu informieren.

Reinigung der Transportfahrzeuge. Es besteht die grundsätzliche Verpflichtung der Transportkunden zur besenreinen Rückgabe der Transportfahrzeuge. Beim Reinigen sind Rechtsvorschriften für den Umweltschutz einzuhalten.

Anforderung an die Kraftfahrzeugbesatzung. Kraftfahrzeuge für den Transport gefährlicher Güter dürfen nur von Fahrzeugführern gefahren werden, die die erforderliche Kraftfahrtauglichkeit besitzen (vgl. Zweite Durchführungsbestimmung vom 29. März 1982 zur Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung – StVZO – Tauglichkeitsvorschrift zum Führen von Kraftfahrzeugen – TauVO K – (GBl. I Nr. 17 S. 358, 440).

5.3.5. Besondere Bestimmungen für den Binnenschiffsverkehr

Für den Transport gefährlicher Güter mit Binnenschiffen hat der Absender schriftliche Anweisungen für Gefahrfälle aufzustellen, und zwar für jedes gefährliche Gut. Hierin sind die Verhaltensmaßregeln enthalten, die bei möglichen Unfällen während des Transports anzuwenden sind. Der Schiffsführer hat diese Anweisungen zu den Frachtpapieren zu nehmen und eine Belehrung der übrigen Besatzungsmitglieder nachweisbar vorzunehmen. Die Binnenschiffe, die gefährliche Güter transportieren, sind gemäß Kapitel III der Binnenwasserstraßen-Verordnung (BWVO) mit Sichtzeichen zu versehen.

Die Beförderung von Fahrgästen ist auf diesen Schiffen verboten. Für die elektrische Ausrüstung bestehen besondere Bestimmungen. Für das Zusammen-

ladeverbot ist zu beachten, daß das Deck über einem Laderaum als Teil des Laderaums gilt. Güter, zwischen denen ein Zusammenladeverbot beteht, müssen auf Deck mindestens 10m voneinander entfernt sein. Auch im Falle der Beschädigung der Verpackung muß gewährleistet sein, daß diese Güter nicht zusammenkommen können.

5.3.6. Materialprüfbestimmungen für Verpackungen

Die Prüfbestimmungen beziehen sich auf Transportverpackungen, wie Schachteln oder Trommeln aus Pappe und auf die Prüfung von Metallfässern. Kennziffern sind u.a. Reißkraft, Berstwiderstand, Scherbelastung, Stauchwiderstand, Fallprüfung, Dichtheit und andere Sicherheitsfaktoren.

5.4. Postversand von Giften

Bei Postsendungen mit gefahrbringendem Inhalt, mithin mit Giften der Abteilung 1 und 2, ist hinsichtlich der Verpackung die Einhaltung der gleichen Bedingungen, wie sie für die Beförderung als Expreßgut mit der Eisenbahn in der Transportordnung für gefährliche Güter (TOG) festgelegt sind, gefordert.

Postsendungen mit Giften des Giftgesetzes dürfen nur mit der Zusatzleistung Wertangabe über 1000 M versandt werden. Briefe mit Giften des Giftgesetzes sind neben der Anschrift durch einen schwarzumrandeten schwarzen Stempelabdruck von der Größe 20mm × 60mm mit der Inschrift »Gift Abt. ...« zu kennzeichnen.

Pakete mit Giften des Giftgesetzes müssen mit einem Gefahrzettel Nr. 4 gemäß Transportordnung für gefährliche Güter (TOG) gekennzeichnet sein. Der schwarzumrandete, schwarze Stempelabdruck 20mm × 60mm »Gift Abt. ...« ist im unteren Teil des Gefahrzettels abzudrucken. Ein gleicher Stempelabdruck in Größe 10mm × 40mm ist auf der Paketkarte im Raum unter »Besondere Vermerke des Absenders« anzubringen.

5.5. Belehrung der Beschäftigten

Die Beschäftigten aller Betriebe und Einrichtungen, die beim Transportprozeß von Giftsendungen mitwirken, sind mindestens vierteljährlich zu belehren 1. über die Sicherheitsbestimmungen, 2. über das Verhalten bei Störungen. Die Belehrung ist durch Unterschrift zu bestätigen.

6. Gifte als Laborchemikalien

6.1. Als Gifte eingestufte Laborchemikalien und Reagenzien

Die Handhabung der als Gifte eingestuften Laborchemikalien und Zubereitungen gilt generell für Untersuchungs- und Kontrollaboratorien aller Wissenschaftsgebiete und Industriezweige. Die Liste dieser Gifte ist entsprechend dem Vorkommen und Erfordernissen gemäß der jeweils gültigen Fassung der Zweiten Durchführungsbestimmung zum Giftgesetz zu erweitern und zu aktualisieren.

6.1.1. Gifte der Abteilung 1

Arsen(III)-oxid p. a.
Bromcyan puriss.
Bromcyanlösung
Brucin puriss.
Cadmiumacetat p. a.
Cadmiumsulfat puriss.
Kaliumcyanid puriss.
Physostigminsalicylat 2. AB-DDR
Pilocarpinhydrochlorid 2. AB-DDR
Quecksilber(II)-chlorid puriss.
Quecksilber(II)-jodid 2. AB-DDR
Quecksilber(I)-nitrat puriss.
Quecksilber(II)-nitrat-RL
Quecksilber(II)-oxid puriss.
Selenitbouillon (Trockenmasse)
Thiomersal 2. AB-DDR
Vanadin(V)-oxid p. a.

6.1.2. Gifte der Abteilung 2

Amidoschwarz-RL
Amidoschwarz-RL*
Ammoniaklösung puriss.
Ammoniumoxalat puriss.
Anilin puriss.
Acetylaceton-Methanol-RL
Barbital-Natrium
Bariumchlorid puriss.
Bariumchloridlösung (409 mmol/l)
Benzen puriss.

Benzen, besonders gereinigtes
Blei(II)-acetat puriss.
Blei(II)-acetatlösung (264 mmol/l)
Bleiacetatlösung, basische
Blei(II)-nitrat p. a.
Blei(II)-nitrat-Urtiter
Brom puriss.
Brucin-RL
Chloroform puriss.
Chlorfenethazinhydrochlorid
Chlorpromazinhydrochlorid
Cholesterol-VL**
Cholesterol-VL***
Chrom(VI)-oxid puriss.
Chromschwefelsäure
Coffein 2.AB-DDR
Cortisol
Crotylbarbital 2.AB-DDR
DDT
Didropyridin 2.AB-DDR
Dimethylaminobenzaldehyd-RL
1.3-Dinitrobenzen
Eisen(III)-chlorid-RL
Eisen(III)-chlorid-RL*
Eisen(III)-chlorid-RL***
Essigsäure puriss.
Essigsäureanhydrid puriss.
Ethanol-Schwefelsäure-RL
Farbfixier-RL
Formaldehydlösung p. a.
Formaldehyd-RL
Formaldehyd-RL*
Formaldehyd-RL***
Fuchsin-Phenol-RL
Gentianaviolett-Phenol-RL
Giemsa-Hollborn-Original-Farblösung (Vet.)
Giemsa-Stammlösung
Glutethimid 2. AB-DDR
γ-Hexachlorcyclohexan
Hydrazinsulfat p. a.
Hydroxylammoniumchlorid puriss.
Isoniacid

Kalilauge (7 mol/l)
Kalilauge (3 mol/l)
Kalilauge (1,5 mol/l)
Kaliumdichromat puriss.
Kaliumdichromat-Schwefelsäure-RL
Kaliumhydroxid p. a.
Kaliumhydroxid-Dichromat-RL
Kaliumoxalat puriss.
Kaliumthiocyanat puriss.
Kaliumthiocyanat, getrocknetes
Kaliumcyanidlösung (154 mmol/l)
Kaliumcyanid-Natriumchlorid-RL
Katalase-RL
Katalase-RL*
Kupfer(II)-sulfat p. a.
May-Grünwald-RL
Methanol puriss.
Methaqualon 2.AB-DDR
Methylphenobarbital 2.AB-DDR
Natriumfluorid puriss.
Natriumhydroxid puriss.
Natriumcarbonat-Methanol-RL
Natriumnitrit puriss.
Natriumselenit-Trichloressigsäure-RL(T)
Natronlauge (12 mol/l)
Natronlauge (10 mol/l)
Natronlauge (5 mol/l)
Natronlauge (3 mol/l)
Natronlauge (2,5 mol/l)
Natronlauge (2 mol/l)
Neßlers Reagenz (Vet.)
4-Nitrophenol puriss.
4-Nitrophenol, besonders gereinigtes
Peressigsäure
Phenobarbital 2.AB-DDR
Phenol 2.AB-DDR
Phenol, verflüssigtes 2.AB-DDR
Phenylbutazon 2.AB-DDR
Phosphorsäure puriss.
Physostigminsalicylat-RL
Polyvinylalkohol-Quecksilber(II)-chlorid-RL
Promethazinhydrochlorid

Pyridin puriss.
Quecksilber(II)-chloridlösung
Quecksilber(II)-chlorid-RL
Quecksilber(II)-chlorid-RL*
Quecksilber(II)-chlorid-RL**
Resorcin puriss.
Salpetersäure puriss.
Salpetersäure (10 mol/l)
Salzsäure puriss.
Salzsäure (10 mol/l)
Salzsäure (8 mol/l)
Salzsäure (6 mol/l)
Schwefelsäure puriss.
Schwefelsäure (8 mol/l)
Silberdiethyldithiocarbamat p. a.
Silbernitrat puriss.
Sulfadimethoxin puriss.
Sulfafurazol puriss.
Sulfaguanidin 2.AB-DDR
Sulfaclomid 2.AB-DDR
Sulfamerazin 2.AB-DDR
Sulfanilamid 2.AB-DDR
Sulfathiourea puriss.
Sulfacetamid 2.AB-DDR
Sulfisomidin 2.AB-DDR
Tetrachlorkohlenstoff puriss.
Trichlorethylen puriss.
Trichloressigsäure puriss.
Triglycerid-VL
Triglycerid-VL*
Wofasteril
Zinkdibenzyldithiocarbamat zur Metallanalyse
Zinkdibenzyldithiocarbamat-RL
Zinn(II)-chlorid puriss.
Zinn(II)-chlorid-RL

6.1.3. Umgang in Einrichtungen des Apothekenwesens und in Gesundheitseinrichtungen

Für den Umgang in Einrichtungen des Apothekenwesens und in Gesundheitseinrichtungen sind nachfolgende Hinweise veröffentlicht:

Für Labordiagnostika, die als Gifte eingestuft sind, gelten die Bestimmungen des Giftgesetzes.

Labordiagnostika, die in der Anlage des Arzneibuches der DDR, Teil »Diagnostische Laboratoriumsmethoden«, aufgeführt sind und Gifte gemäß § 1 Abs. 2 des Giftgesetzes darstellen, werden in Verfügungen und Mitteilungen des Ministeriums für Gesundheitswesen unter den fortlaufenden »Mitteilungen über die Einstufung chemischer Stoffe als Gifte« bekannt gemacht. Bei der Herstellung von Zubereitungen, die nicht in der Anlage der jeweeils gültigen Ausgabe des Arzneibuches der DDR, Teil »Diagnostische Laboratoriumsmethoden« aufgeführt sind, jedoch Gifte enthalten, ist durch den Hersteller die Toxizität der Zubereitung zu berechnen. Als Berechnungsgrundlage dient die LD_{50} der toxischen Wirkstoffe und ihr Gehalt in der Zubereitung in Masse-%. Die Berechnung erfolgt nach den im TEIL A 3. angegebenen Formeln für Ein- oder Mehr-Komponentensysteme. Für die Anforderungen von Labordiagnostika und den Nachweis ihrer Abgabe in den Lieferapotheken ist zu beachten: Die Anforderungen erfolgen getrennt nach den Giftabteilungen 1 und 2. Der Anforderungsschein verbleibt in einer Ausfertigung als Nachweis für die Giftabgabe in der Lieferapotheke und ist für die Dauer von 5 Jahren aufzubewahren. Unterschriftsberechtigt für Anforderungsscheine von Labordiagnostika, die Gifte darstellen, sind die Leiter der Diagnostischen Laboratorien oder andere vom Ärztlichen Direktor der jeweiligen Gesundheitseinrichtung benannte Personen, deren Namen der Lieferapotheke schriftlich mitzuteilen sind.

Für die Anforderungsscheine ist folgendes Muster vorgeschrieben:

Genaue Bezeichnung
der anfordernden Einrichtung
(Vordruck oder Stempel)

Lfd. Nr.	Name des Labordiagnostikums	Menge

Datum

Unterschrift des Laborleiters
oder unterschriftsberechtigten
Mitarbeiters
Namenstempel bzw. maschinenschriftl. eingetragener Name
des Anfordernden

Hinweis: Siehe Literaturverzeichnis Anonyma, Mitt. über die Einstufung chem. Stoffe als Gifte Nr. 5/1982

6.2. Toxische Gase

6.2.1. Sieben im Giftverzeichnis gekennzeichnete Flüssiggase

Im Verzeichnis der eingestuften Gifte (GBl.Sonderdruck 1192) sind in der Giftabteilung 1 sieben Stoffe mit dem Vermerk »Nur in verflüssigtem Zustand in Druckgasbehältern« versehen. Hierfür gelten TGL 30331/01–05, Ortsbewegliche Druckgasbehälter, oder TGL 30336/01–02, Lager für verflüssigte Gase mit ortsfesten Behältern.

6.2.1.1. Ammoniak

Es ist zu unterscheiden Ammoniak NH_3 wasserfrei; Ammoniak, gelöst in Wasser mit mehr als 35 % NH_3; Ammoniak, gelöst in Wasser ab 10 % bis 35 % NH_3. Dieser letztere gehört zur Giftabteilung 2 und ist im TEIL D I.3.3. behandelt. Ammoniak, gelöst in Wasser mit weniger als 10 % NH_3, fällt nicht unter das Giftgesetz.

Ammoniak wasserfrei

Es ist ein farbloses, stechend riechendes, brennbares Gas, gut löslich in Wasser, auch in Ethanol, Methanol und anderen organischen Lösungsmitteln. Untere Zündgrenze 15 Vol.-%, Zündtemperatur 630°C. MAK_K = 20 mg/m^3 gemäß TGL 32610. LC_{50} (Ratte inhalat. 2h) 7600 mg/m^3.F. = −78°C, Kp. = −33,2°C. Ortsbewegliche Druckgasbehälter.

Symptomatik. Die akute Ammoniakvergiftung verursacht auf der Haut Schmerz, Dermatitis, Blasenbildung. Die Ätzwirkung auf der Haut und auf Schleimhäuten erreicht infolge leichter Gewebedurchdringung eine beträchtliche Tiefe. Besonders gefährdet ist das Auge, an dem nicht nur Entzündung, Hornhauttrübung und Erblindung, sondern Einschmelzen des ganzen Organs erfolgen kann. Bei Inhalation kann Glottiskrampf oder Glottisödem zu Erstickung führen. Bei schwächerer Einwirkung zeigt sich Reizung der Augen, der Nase, des Rachens, verbunden mit Husten, Atemnot, blutigem Auswurf, Lungenentzündung und Lungenödem.

Therapie. Betroffene aus der Gefahrenzone in frische Luft bringen, absolute Körperruhe, benetzte Kleidung entfernen, Haut mit reichlich Wasser gründlich reinigen. Sofort betroffene Augen mit fließendem, klarem Wasser bei weit geöffnetem Lidspalt bei ständiger Augenbewegung 15 Minuten spülen. Hautpartien mit trockenem, sterilem Verband abdecken (keine Salben, Öle oder Puder). Bei Inhalation Dexamethason Dosier-Aerosol (Beclomet, Auxison), Prednisolut iv., Stillung des Hustenreizes. Klinische, auch augenfachärztliche, Behandlung. Frühzeitige Röntgenkontrolle wegen Gefahr der Strikturbildung in der Speiseröhre. Bei Glottiskrampf und -ödem kann Tracheotomie notwendig sein.

Ammoniak, gelöst in Wasser mit mehr als 35 % NH_3

Es ist eine klare, stechend riechende Flüssigkeit. Sie kann beim Entspannen große Mengen kalter, explosibler und giftiger Gas-Luft-Gemische bilden. In Wasser gelöstes Produkt gast leicht aus.

Symptomatik. Bei oraler Aufnahme von wässriger Lösung entstehen heftige Schmerzen in Rachen und Magen, blutiges Erbrechen und Kollaps. Auch durch Trinken der Lösung kann das flüchtige Ammoniak zu Lungenentzündung und Glottisödem führen.

Therapie. Nach oraler Aufnahme sofortiges Trinken von viel Wasser, dazu verdünnten Speiseessig, Zitronensaft. Wegen Perforationsgefahr keine Magenspülung und kein Erbrechen provozieren. Sofortige stationäre Behandlung, um Schock- und Schmerzbekämpfung vorzunehmen. Es besteht die Gefahr einer eitrigen Mediastinitis und Stenosebildung.

6.2.1.2. Chlor

Vgl. TEIL D I.2.2. Verdichtetes Chlor bildet beim Entspannen, verflüssigtes beim Verdampfen, große Mengen kalter, sehr giftiger, nicht explosibler Gas-Luft-Gemische, die schwerer als Luft sind.

6.2.1.3. Chlorwasserstoff

In Druckgasbehältern, Salzsäuregas. Das Gas bildet beim Entspannen mit feuchter Luft weißen Nebel aus feinen Salzsäuretröpfchen. Gefährliche Reaktionen sind mit zahlreichen Stoffen möglich: Acetylen, Ammoniak, Butadien, Butylen, Cyclopropan, Dimethylether, Ethylen, Ethylenoxid, Fluor, gasförmigen Methylaminen, Methylsilanen, Propylen, Phosphorwasserstoff, Siliciumwasserstoff u. a.

6.2.1.4. Oxiran

Vgl. TEIL C I.15. In Druckgasbehältern ist es ein farbloses, sehr giftiges, hochentzündliches Flüssiggas. Auch ohne Sauerstoff sind exotherme Reaktionen möglich. Polymerisationsneigung! Kupfer, Silber, Quecksilber, Magnesium und deren Ionen können explosible Verbindungen eingehen. Halogenide wie Aluminium-, Eisen(III)- und Zinn(IV)-chloride können gefährliche Reaktionen ergeben. »Ethylenoxid im medizinischen Bereich« (Münch. med. Wschr. *127* (1985) Nr. 12, S. 131). Die Vergiftungsgefahren bei Verwendung zur Kaltsterilisation von medizinischen Gegenständen ergeben sich daraus, daß das Oxiran in Konzentrationen angewendet wird, die für den Menschen tödlich sind. Quintessenz: Die Ethylenoxid-Sterilisationsverfahren, wie auch andere Verfahren auf Gas-Basis sollen nur für Sterilisiergut verwendet werden, das wegen Hitzeempfind-

lichkeit nicht mit den klassischen thermischen Verfahren (gesättigter, gespannter Wasserdampf von 120 °C; Heißluft von 160 °C) sterilisiert werden kann. Die thermischen Sterilisationsverfahren sind in ihrer Handhabung mit weniger Gefahren verbunden und in ihrer mikrobiziden Wirksamkeit zuverlässiger als die Gas-Sterilisationsverfahren. Diese Forderung stimmt auch mit dem Grundsatz des § 3 (Abs. 2) unseres Giftgesetzes überein.

6.2.1.5. Phosgen

Siehe TEIL C I.17. Verdichtetes oder verflüssigtes Phosgen in Druckgasbehältern geht beim Entspannen rasch in die Dampfform über. Dabei bilden sich sehr giftige Dampf-Luft-Gemische, die sich am Boden sammeln.

6.2.1.6. Schwefeldioxid

Das farblose, giftige Gas ist in Druckgasbehältern verflüssigt. Reaktionen sind mit zahlreichen Stoffen möglich, wie Acetylen, Ethyl- und Methylaminen, Ethylenoxid, Stickstoffoxiden, Schwefelwasserstoff. Das verdichtete, verflüssigte Schwefeldioxid entwickelt beim Entspannen große Mengen kalter, ätzender, giftiger Gas-Luft-Gemische, die schwerer als Luft sind.

6.2.1.7. Schwefelwasserstoff

Ein in Druckgasbehältern giftiges, farbloses, sehr leicht entzündliches Flüssiggas. Mit Luft ergibt sich ein explosionsfähiges Gemisch. Die Geruchswarnung ist nicht zuverlässig. Die Substanz greift fast alle Metalle unter Sulfidbildung an. Es reagiert mit Oxidationsmitteln bis zur Entzündung. Beim Entspannen des Gases entstehen große Mengen kalten Nebels. Gefährliche Reaktionen sind möglich mit Ammoniak, Chlor, Ethyl- und Methylaminen, Ethylenoxid, Fluor, Schwefeldioxid, Stickstoffoxiden u. a. Mit Sauerstoff erfolgt keine gefährliche Reaktion, wenn Schwefelwasserstoff unter 2 Vol.-% vorhanden ist.

6.2.2. Weitere Gase der Giftabteilung 1 in Druckgasbehältern

Außer den im Giftverzeichnis besonders gekennzeichneten 7 giftigen Gasen, für die Druckgasbehälter vorgeschrieben sind, kommen beim Transport und Umgang noch folgende gasförmigen Stoffe der Abteilung 1 in Betracht:

Arsenwasserstoff TEIL C I.1.1.2. ortsbewegliche Druckgasbehälter mit maximal 50 l Füllvolumen; Bortrifluorid TEIL C I.5.7. ortsbewegliche Druckgasbehälter; Bromwasserstoff TEIL C I.7. ortsbewegliche Durckgasbehälter, auch Glasröhrchen oder Ampullen; Cyanchlorid TEIL C I.2.4. ortsbewegliche Druckgasbehälter mit maximalem Füllvolumen von 50 l oder dickwandige Ampullen;

Diboran TEIL C I.9. ortsbewegliche Druckgasbehälter; Fluor TEIL C I.5.1. ortsbewegliche Druckgasbehälter; Kohlenmonoxid TEIL C I.10. ortsbewegliche Druckgasbehälter; Methylmercaptan TEIL C I.12. ortsbewegliche Druckgasbehälter, auch dickwandige Ampullen; Phosphin TEIL C I.3.1. ortsbewegliche Druckgasbehälter mit einem Fassungsraum bis zu maximal 50 l; Selenwasserstoff TEIL C I.4.1. ortsbewegliche Druckgasbehälter mit maximal 50 l Füllvolumen; Silan TEIL C I.18.1. ortsbewegliche Druckgasbehälter mit einem Fassungsraum bis maximal 50 l; Stickstoffdioxid TEIL C I.19.2. ortsbewegliche Druckgasbehälter mit einem Fassungsraum bis zu 80 l.

6.2.3. Mit Inertgas bedeckte Flüssigkeiten

Einige Flüssigkeiten der Giftabteilung 1 müssen wegen Selbstentzündlichkeit oder aus anderen Gründen mit Inertgas bedeckt sein. Diese Stoffe, die überwiegend metallorganische Verbindungen sind, befinden sich in Spezialcontainern oder Spezialdruckgasbehältern.

Hierzu gehören Aluminiumtrimethyl, das sich in Spezial-Schering-Containern befindet, Arsen(III)-fluorid, Cadmiumdiethyl, Cadmiumdimethyl, Telluriumdiethyl, Zinkdiethyl, Zinkdimethyl. Diese Stoffe sind in TEIL C I.1.7. – Metallorganische Verbindungen – und C I.5.6.1. AsF_3 aufgeführt.

6.2.4. Giftige Gase der Abteilung 2

Fünf giftige Gase sind in der Abteilung 2 aufgeführt (vgl. TEIL D I.22). Chlormethan, Ethylamin, Methylamin, Dimethylamin, Trimethylamin befinden sich in ortsbeweglichen Druckgasbehältern oder in dickwandigen Ampullen.

6.2.5. Verkehr und Umgang mit als Gifte eingestuften toxischen Gasen

Im Giftverzeichnis vom 16. August 1984 sind toxische Gase in den Abteilungen 1 und 2 aufgeführt. Sieben toxische Gase der Giftabteilung 1 sind außerdem mit der Fußnote (3) versehen. Diese kommen nur in verflüssigtem Zustand in den Verkehr. Die übrigen toxischen Gase, besonders der Giftabteilung 1, sind als verflüssigte oder verdichtete Gase den Bestimmungen des Giftgesetzes unterworfen. Dies bedeutet:

1. Die *Erlaubnis zum Verkehr* ist gemäß §§ 7 bis 9 des Giftgesetzes in Verbindung mit § 21 der Ersten DB zum Giftgesetz einzuholen. Dabei gilt der innerbetriebliche Umschlag nicht als Verkehr im Sinn des Giftgesetzes.
2. Für befristete und inhaltlich begrenzte *Ausnahmeanträge* nach § 16 Abs. 2 des Giftgesetzes gilt das in TEIL A 15. Ausgeführte.
3. Für die *Einstufung* der toxischen Gase wurde die toxische Wirkung gemäß § 1 der Ersten DB zum Giftgesetz zugrunde gelegt. Sollen Gemische in den Ver-

kehr gebracht werden, in denen nur Teile solcher als Gift eingestuften Gase enthalten sind, müssen derartige Produkte vor dem Inverkehrbringen bewertet und dem Gutachterausschuß zur Einstufung von Giften antragsmäßig vorgelegt werden.

4. Die *Lagerung* hat die Besonderheiten toxischer Gase zu berücksichtigen. Insbesondere sind die TGL 30331/01-05 und die TGL 30336/01-02 zu beachten und außerdem § 3(3) des Giftgesetzes. Der Verkehr mit Giften hat so zu erfolgen, daß ein Zugriff zu Giften durch Unbefugte und eine mißbräuchliche Verwendung ausgeschlossen sind. Das betriebsbedingte, geordnete Abstellen im Freien von Druckgasbehältern, wie Spezialfahrzeuge mit Gasbehältern, Tankcontainer, Tankpaletten und sonstige ortsbewegliche Druckgasbehälter, die nicht weggetragen werden können, ist eine Form der Lagerung im Sinne des Giftgesetzes und in jedem Fall entsprechend § § 7(1) und 8(1) durch die Deutsche Volkspolizei erlaubnispflichtig. Druckgasflaschen dürfen nicht im Freien gelagert werden. Die Lagerung im Freien bietet aufgrund der Bauweise der übrigen Druckgasbehälter ausreichenden Schutz gegen den Zugriff Unbefugter. Es muß ausgeschlossen sein, daß die im Freien lagernden Behälter durch äußere Einflüsse beschädigt werden können, wie Anstoßen durch Fahrzeuge u.a. An Anlagen/ Systeme angeschlossene ortsbewegliche Druckgasflaschen unterliegen nicht den Anforderungen an die Lagerung. Das betrifft auch in Laboratorien zum unmittelbaren Verbrauch bereitgestellte oder an Systeme angeschlossene Druckgasflaschen.

5. Die *Nachweisführung* über toxische Gase erfolgt gemäß § 3(4) des Giftgesetzes in Verbindung mit § § 7 und 8 der Ersten DB zum Giftgesetz. Im Lager für Druckgasbehälter ist der Ein- und Ausgang zu erfassen. Zum unmittelbaren Verbrauch aus dem Lager ausgelieferte ortsbewegliche Druckgasbehälter, insbesondere Druckgasflaschen, sind im Lager als Abgang zu verbuchen. Handelt es sich um original abgefüllte Druckgasbehälter, so ist das Anliefergewicht bei der Abbuchung zugrundezulegen. Nochmalige Wägungen sind nicht erforderlich. Nach der Auslieferung aus dem Lager wird keine weitergehende Nachweisführung gefordert.

6. Eine *Kennzeichnung* der Druckgasbehälter wird gemäß § 10 der Ersten DB zum Giftgesetz gefordert. Empfehlenswert sind technische Schiebeschilder des VEB Technodruck Leipzig, 7030 Leipzig, Karl-Heine-Str. 55.

7. *Giftbeauftragte* sind gemäß § 4(3) des Giftgesetzes für die Lagerung toxischer Gase einzusetzen. Dies gilt auch für Schwimmbäder, in denen Chlorgas verwendet wird. Die Giftbeauftragten erfüllen die Pflichten des § 12 der Ersten DB, insbesondere führen sie den Nachweis über Zu- und Abgang toxischer Gase im Lager sowie über den monatlich festzustellenden Bestand an Giften der Abteilung 1. Die monatliche Bestandsaufnahme kann bei Druckgasbehältern mit Originalfüllung anhand der Lieferpapiere erfolgen.

8. *Berechtigte Werktätige* gemäß § 22 der Ersten DB zum Giftgesetz sind für den Umgang mit toxischen Gasen der Giftabteilung 1 einzusetzen.

Mit innerbetrieblichen Transportaufgaben Beschäftigte müssen keine Berechtigten im Sinn von § 22 der Ersten DB sein. An Stellen, an denen betriebsbedingt verdichtete Gase entspannt bzw. ab- oder umgefüllt werden, müssen berechtigte Werktätige eingesetzt werden.

6.3. Mykotoxine

Das Verenden von tausenden und abertausenden Nutztieren in England durch Verfüttern verschimmelter Erdnüsse lenkte erneut die Aufmerksamkeit auf die Ausscheidungsprodukte dieser Pilze. Mykotoxine sind Stoffwechselprodukte, die als Exotoxine in das Substrat ausgeschieden oder als Endotoxine in den Pilzzellen eingelagert werden.

Gute Voraussetzungen für schnellwachsende Pilzmyzele geben lagernde Lebens- und Futtermittel. Beim Auftreten potentiell toxischer Pilze ist eine bedeutende Toxinproduktion zu erwarten. Chemisch gehören die gebildeten Mykotoxine verschiedenartigen Stoffklassen an. Hinsichtlich der toxischen Wirkung werden primäre Mykotoxikosen (akute Schädigungen der Leber, der Niere, des Zentralnervensystems, der Schleimhäute und anderer Organe), ferner Sekundärerscheinungen (zirrhotische oder karzinomartige Veränderungen sowie teratogene und genetische Schäden) genannt. Im Verzeichnis eingestufter Gifte (GBL.Nr. 1192/1984) werden erstmalig sieben Mykotoxine, die als Laborsubstanz zur Testung verwendet werden, in der Abteilung 1 aufgeführt: Aflatoxin B_1, B_2, G_1, G_2, M_1 sowie Ochratoxin A und Patulin.

Die Aflatoxine werden von Aspergillus flavus Link und Aspergillus parasiticus Speare produziert. Als Substrate dienen Erdnüsse, Baumwollsamen, Getreide, Reis, Mais, Obst sowie überhaupt Lebensmittel. Die biologische Schadwirkung sind chronische Leber- und Nierenschäden, aber auch teratogene, mutagene und kanzerogene Wirkungen werden konstatiert.

AFLATOXIN B_1. Chemische Summenformel $C_{17}H_{12}O_6$

Toxizität: 0,02 Mikrogramm/Ei im Hühnerembryonentest, LD_{50} (Ratte p.o.) 7,2 mg/kg KM.

AFLATOXIN B_2. Chemische Summenformel $C_{17}H_{14}O_6$

Es ist weniger toxisch als B_1.

AFLATOXIN G_1. Chemische Summenformel $C_{17}H_{12}O_7$

Es ist weniger toxisch als B_1 und B_2.

ALFATOXIN G_2. Chemische Summenformel $C_{17}H_{14}O_7$

Es ist weniger toxisch als G_1.

AFLATOXIN M_1. Chemische Summenformel $C_{17}H_{16}O_7$

OCHRATOXIN A.
Chemische Summenformel $C_{20}H_{18}ClNO_6$

Es wird produziert von Aspergillus ochraceus und Penicillium-Arten. Substrate sind Getreide, Mais, Grobfutterstoffe, Heu. Es wirkt nephrotoxisch und zeigt Leberschäden und hämorrhagische Syndrome.

PATULIN. Chemische Summenformel $C_7H_6O_4$

Es wird produziert von Penicillium expansum (Link) Thom und Penicillium urticae Bainier. Substrate sind Getreide, Malzkeime, Kern- und Steinobst, Grobfutterstoffe. Es ruft Störungen des Leberstoffwechsels und Hyperkeratosen hervor und wirkt neurotoxisch und kanzerogen.

7. Gifte in Farben und Lacken

In früheren Zeiten haben anorganische Verbindungen, wie Schweinfurter Grün, in Farben zu tödlichen Vergiftungen geführt. Einige historische Vorkommnisse seien erwähnt.

Zu einer mittelalterlichen Jahrhundertfeier wurde in Rom für einen Umzug ein Jüngling mit goldener Farbe angemalt, der das goldene Zeitalter darstellen sollte. Noch während des Umzugs brach er tot zusammen – eine tödliche Intoxikation durch Farben.

Vor 100 Jahren wurde in Jena ein kinderreicher, ärmlicher Handwerker, dem auffallend Kinder im Säuglingsalter verstarben, der Prozeß wegen mehrfachen Kindesmordes gemacht. Die Anklage lautete Tötung durch Phosphorlatwerge. Der Jenenser Ortsapotheker, der von der Unschuld des Angeklagten überzeugt war, bewies, daß die Wandfarbe Arsenwasserstoff in Zusammenhang mit der muffigen, feuchten Kellerwohnung entwickelte. Es erfolgte Freispruch.

In dem Farbensortiment der DDR sind Gifte der Abteilung 1, wie Arsen- und Quecksilberverbindungen, nicht enthalten. Die in die Abteilung 2 eingestuften Farben des DDR-Sortiments sind überwiegend Chromverbindungen. Das griechische Wort chroma bedeutet Farbe. Der Gehalt liegt in den Fertigerzeugnissen zwischen 32 und 80 %. In dem Produkt Strontiumgelb befinden sich Strontiumverbindungen. Einige Farben sind Bleiverbindungen, wobei Bleisulfat ein Zusatzstoff ist; Farbkomponenten sind Bleioxid, Bleimennige, Bleiweiß, Bleisilicochromat. In Zinkechtgrün, Zinkgelb und Zinkgrau sind Zinkverbindungen enthalten. Cypurgelb, LD_{50} (Ratte p.o.) 1224 mg/kg KM, beinhaltet als Farbstoff 1,3,3-Trimethyl-2-methylen-indolin. Sambesischwarz, LD_{50} (Ratte p.o.) 755 mg/kg KM, enthält Kresidin. Wofalanrot, LD_{50} (Ratte p.o.) 1310mg/kg KM, besitzt als Farbstoff einen Chromkomplex. Der Pelzfarbstoff Ursol L, LD_{50} (Ratte p.o.) 460 mg/kg KM, enthält die aromatische Verbindung 2,4-Diamino-anisol. Der Farbstoff für tierische Haare Ursolgrau B, LD_{50} (Ratte p.o.) 1231 mg/kg KM, enthält p-Aminodiphenylamin.

Als Lösungsmittel und Verdünner wird überwiegend Cyclohexanon verwendet.

Bei sachgemäßem Umgang mit Farben und Beachtung von arbeitsschutzmäßigem Verhalten sind die DDR-Farben der Giftabteilung 2 ungefährlich. Sie haben nach Anwendung im getrockneten Zustand keine chronischen, die Gesundheit beeinträchtigenden Folgen.

8. Gifte in Photochemikalien

Als Gifte der Abteilung 2 sind eine Anzahl Photochemikalien des DDR-Sortiments eingestuft. Als Wirkstoffe enthalten sie
Hydrochinon (TEIL D I.15.2.2.)
Hydroxylamin (TEIL D I.13.3.5.)
Kaliumdichromat (TEIL D I.1.5.2.)
Natriumhydroxid (TEIL D I.3.2.)
Ein Entwickler-Wirkstoff ist Monomethyl-p-amino-phenol-sulfat (TEIL D.I.15.5.).
Entwickler für Farbphotographie sind
1-(N,N-Diethylamino)-4-amino-benzen-sulfat (TEIL D I.17.5.) und
1-(N-Ethyl-N-ethoxy-amino)-4-amino-benzen-sulfat (TEIL D I.17.6.).
Trichlorphenol ist Wirkstoff in den Tankkugeln (TEIL D I.15.4.2.).
Beim Umgang mit diesen Substanzen können wegen ihrer ätzenden Eigenschaften Hautschäden und Gefährdungen der Augen eintreten. Vor Kindern sind diese Stoffe und die sie enthaltenden Präparate als Gifte sorgfältig zu verschließen.

TEIL H

Gesetzestext nach dem Stand vom 1. Januar 1985

Im Gesetzblatt der Deutschen Demokratischen Republik sind bisher folgende Veröffentlichungen über den Giftverkehr erfolgt:

Gesetz über den Verkehr mit Giften – Giftgesetz – vom 7.4.1977 (GBl. I Nr. 10-1977)

Erste Durchführungsbestimmung zum Giftgesetz vom 31.5.1977 (GBl. I Nr. 21-1977)

Vordruck für den Befähigungsnachweis

Vordruck Kontrollauftrag für Hygieneinspektionen und Arbeitshygieneinspektionen zur Überwachung des Giftverkehrs

Zweite Durchführungsbestimmung zum Giftgesetz – Verzeichnis eingestufter Gifte – vom 16.8.1984 (GBl. Sonderdruck Nr. 1192)

Dritte Durchführungsbestimmung zum Giftgesetz – Transport von Giften – vom 31.5.1977 (GBl. I Nr. 21-1977)

Vierte Durchführungsbestimmung zum Giftgesetz – Verkehr mit giftigen Agrochemikalien – vom 18.9.1979 (GBl. I Nr. 32-1979)

Verfügung über die Durchsetzung von Ordnung und Sicherheit beim Umgang mit gebeiztem Saatgut vom 22.3.1983

In engem Zusammenhang mit dem Giftverkehr und Befähigungsnachweis für Giftbeauftragte stehen:
Sechste Durchführungsverodnung zum Landeskulturgesetz – Schadlose Beseitigung nicht nutzbarer Abprodukte – vom 1.9.1983 (GBl. I Nr. 27-1983)
Auszug aus der Anordnung über den Postdienst – Postordnung – vom 28.2.1986 (GBl. I Nr. 8-1986)

Auszug aus der Anordnung über die Mitnahme gefährlicher Güter in öffentliche Beförderungsmittel vom 27.2.1979 (GBl. I Nr. 11-1979)

Auszug aus der Anordnung über den Transport gefährlicher Güter vom 8.7.1980 (GBl. I Nr. 22-1980)

Auszug aus der Verordnung über den Umgang mit Wasserschadstoffen – Wasserschadstoffverordnung – vom 15.12.1977 (GBl. I Nr. 3-1978).

1. Gesetz über den Verkehr mit Giften – Giftgesetz – vom 7. April 1977

Der Schutz der Bürger vor Gefährdung und Schädigung durch Gifte ist eine wichtige Aufgabe des sozialistischen Staates. Der Verkehr mit Giften ist entsprechend den gesellschaftlichen Erfordernissen und den wissenschaftlich-technischen Erkenntnissen so zu gestalten, daß die Bürger sowie die Tier- und Pflanzenwelt vor Gifteinwirkungen geschützt und die volkswirtschaftlichen Aufgaben erfüllt werden. Die Volkskammer beschließt daher das folgende Gesetz:

Grundsätze

§ 1

(1) Gifte im Sinne dieses Gesetzes sind chemische Stoffe (Elemente, Verbindungen, Gemische), die durch ihre toxische Wirkung im lebenden Organismus vorübergehend oder bleibend Gesundheitsschädigungen verursachen oder den Tod herbeiführen können. Radioaktive Stoffe sind nicht Gifte im Sinne dieses Gesetzes.
(2) Der Minister für Gesundheitswesen legt Kriterien fest, nach denen chemische Stoffe zu prüfen und entsprechend dem Grad der Gefährlichkeit für das Leben und die Gesundheit der Menschen in hochgiftige Stoffe (Gifte der Abteilung 1) und giftige Stoffe (Gifte der Abteilung 2) einzustufen sind.

(3) Die Minister und Leiter anderer zentraler Staatsorgane sind dafür verantwortlich, daß die in ihrem Bereich hergestellten, gewonnenen oder für den Import vorgesehenen chemischen Stoffe nach den für Gifte geltenden Kriterien zwecks Einstufung geprüft werden.
(4) Der Minister für Gesundheitswesen entscheidet über die Einstufung der Gifte.
(5) Der Minister für Gesundheitswesen wird bei der Einstufung von Giften durch einen Gutachterausschuß beraten. Die Mitglieder des Gutachterausschusses werden durch den Minister für Gesundheitswesen auf Vorschlag der Leiter der zuständigen zentralen Staatsorgane berufen.

§ 2

(1) Der Verkehr mit Giften umfaßt die Herstellung, Gewinnung und Verarbeitung, die Lagerung, die Verwendung, den Erwerb, den Besitz, die Abgabe, den Transport und die Beseitigung von Giften sowie im Produktionsprozeß entstehenden Zwischenprodukten, die Gifte sind.
(2) Der Verkehr mit Arzneimitteln, diesen gleichgestellten Stoffen und Zubereitungen, mit Suchtmitteln und mit Gesundheitspflegemitteln richtet sich, auch wenn sie zugleich Gifte sind oder solche enthalten, nach den dafür geltenden Gesetzen und anderen Rechtsvorschriften.

§ 3

(1) Der Verkehr mit Giften hat so zu erfolgen, daß dabei das Leben und die Gesundheit der Menschen und der Nutztiere sowie die Kultur- und Nutzpflanzen nicht gefährdet und volkswirtschaftliche und andere Schäden sowie eine Beeinträchtigung der Umwelt vermieden werden.
(2) Der Verkehr mit Giften ist auf das unbedingt notwendige Maß zu beschränken. Gifte sind nicht zu verwenden, wenn sie durch unschädliche oder weniger schädliche Stoffe ersetzt werden können. Der Minister für Gesundheitswesen kann für die Verwendung und die Abgabe bestimmter Gifte einschränkende Festlegungen treffen.
(3) Der Verkehr mit Giften hat so zu erfolgen, daß ein Zugriff zu Giften durch Unbefugte und eine mißbräuchliche Verwendung ausgeschlossen sind.
(4) Über den Bestand, den Zu- und Abgang von Giften ist ein Nachweis zu führen.
(5) Verpackungen für Gifte müssen vollständig dicht und dauerhaft sein. Sie sind besonders zu kennzeichnen und dürfen für andere Zwecke nicht verwendet werden. Kleinverbraucherpackungen müssen sich deutlich von den für Lebensmittel, Arzneimittel, Gesundheitspflegemittel und Futtermittel üblichen Kleinverbraucherpackungen unterscheiden.

§ 4

Verantwortlichkeit

(1) Die Leiter der Staatsorgane, der wirtschaftsleitenden Organe, Betriebe, Kombinate und Einrichtungen sowie die Vorstände der Genossenschaften haben in ihrem Verantwortungsbereich alle Voraussetzungen für einen ordnungsgemäßen Verkehr mit Giften zu schaffen. Durch eine straffe Kontrolle haben sie die Einhaltung der für den Verkehr mit Giften geltenden Rechtsvorschriften und betrieblichen Weisungen zu gewährleisten sowie zu sichern, daß nur solche Gifte nach Art und Menge gelagert werden, die zur Erfüllung der Aufgaben notwendig sind.
(2) Die Leiter der Betriebe, Kombinate, Betriebe der Kombinate und Einrichtungen sowie die Vorsitzenden der Genossenschaften (nachfolgend Leiter der Betriebe und Einrichtungen genannt) haben die notwendigen Sicherheitsmaßnahmen für die einzelnen Stu-

fen des Produktionsprozesses und des sonstigen Verkehrs mit Giften, zur Verhinderung und Bekämpfung von Havarien, Bränden und Explosionen und zur schadlosen Beseitigung nicht mehr nutzbarer Gifte zu treffen und Verhaltensregeln für den Katastrophenfall festzulegen. Soweit die Festlegungen die medizinische Betreuung betreffen, sind sie mit dem zuständigen Kreis- bzw. Bezirksarzt abzustimmen.

(3) Die Leiter der Betriebe und Einrichtungen sind dafür verantwortlich, daß in Produktionsabteilungen, Lagern, Laboratorien, Handelseinrichtungen, Bildungseinrichtungen und dergleichen, in denen mit Giften umgegangen wird, Giftbeauftragte eingesetzt werden, die die dafür geforderte persönliche Eignung und fachliche Befähigung besitzen und das 18. Lebensjahr vollendet haben.

(4) Mit chemischen Stoffen, von denen auf Grund ihrer Eigenschaften anzunehmen ist, daß es sich um Gifte handelt, ist auch vor ihrer Einstufung als Gifte so umzugehen, daß eine Gesundheitsgefährdung und mißbräuchliche Verwendung ausgeschlossen ist.

§ 5

Verzeichnis der Gifte

(1) Beim Ministerium für Gesundheitswesen ist ein Verzeichnis der eingestuften Gifte zu führen. Das Verzeichnis sowie Änderungen und Ergänzungen werden durch den Minister für Gesundheitswesen veröffentlicht. Die Leiter der zentralen Staatsorgane sind verpflichtet, die Entscheidung über die Einstufung für ihre Bereiche in geeigneter Weise vorab bekanntzumachen.

(2) Mit der Prüfung und Zulassung von Pflanzenschutz-, Vorratsschutzmitteln und von Mitteln zur Steuerung biologischer Prozesse, von Holzschutzmitteln und Mitteln zur Bekämpfung von Gesundheitsschädlingen hat das dafür zuständige zentrale Staatsorgan gleichzeitig auf der Grundlage des Verzeichnisses der Gifte im Einvernehmen mit dem Ministerium für Gesundheitswesen festzulegen, welcher Abteilung der Gifte diese Mittel zuzuordnen sind. Die Entscheidung über die Zuordnung zu den Giften ist mit der staatlichen Zuslassung der genannten Mittel zu veröffentlichen.

§ 6

Toxikologischer Auskunftsdienst

Der Minister für Gesundheitswesen gewährleistet durch einen zentralen toxikologischen Auskunftsdienst die fachliche Information der Ärzte für eine schnelle medizinische Hilfe bei Gefahr für das Leben und die Gesundheit der Bürger infolge der Einwirkung von Giften.

Erlaubnis zum Verkehr mit Giften

§ 7

(1) Die Herstellung, Gewinnung und Verarbeitung, die Lagerung, die Verwendung, der Erwerb, der Besitz und die Abgabe von Giften der Abteilung 1 ist nur mit Erlaubnis der Deutschen Volkspolizei gestattet.

(2) Für den Transport von Giften der Abteilung 1 und 2 und den Erwerb bestimmter Gifte der Abteilung 2 kann eine Erlaubnispflicht durch die Deutsche Volkspolizei festgelegt werden, wenn dies zur Gewährleistung von Ordnung und Sicherheit erforderlich ist.

(3) Giftbeauftragte bedürfen für den Verkehr mit Giften der Abteilung 1 einer persönlichen Erlaubnis, die von der Deutschen Volkspolizei erteilt wird.

(4) Betriebe, Kombinate, Genossenschaften und Einrichtungen haben den Verkehr mit Giften der Abteilung 2 der Deutschen Volkspolizei zur Registrierung zu melden.

(5) Die Erlaubnis kann mit Auflagen verbunden, auf den Verkehr mit bestimmten Giften sowie auf bestimmte Arten des Verkehrs mit Giften beschränkt und bei Nichterfüllung der geforderten Voraussetzungen versagt werden.

(6) Die Erlaubnis kann entzogen werden, wenn die Voraussetzungen für ihre Erteilung nicht mehr gegeben sind, gegen Rechtsvorschriften verstoßen wurde oder die mit der Erlaubnis verbundenen Auflagen nicht eingehalten werden.

§ 8

(1) Volkseigene Betriebe und Kombinate erhalten die Erlaubnis zur Herstellung, Gewinnung und Verarbeitung, zur Verwendung, zum Erwerb, zum Besitz und zur Abgabe von Giften auf der Grundlage der erteilten staatlichen Planauflagen durch den Leiter des ihnen übergeordneten Organs. Die Lagerung von Giften der Abteilung 1 bedarf der Erlaubnis der Deutschen Volkspolizei.

(2) Werktätige der Betriebe, Kombinate, Genossenschaften und Einrichtungen, die nicht Giftbeauftragte sind und im Rahmen ihrer Arbeitsaufgaben mit Giften der Abteilung 1 umgehen sollen, sind der Deutschen Volkspolizei namentlich zur Bestätigung zu benennen. Sie dürfen die Arbeit mit den Giften der Abteilung 1 erst aufnehmen, nachdem diese Bestätigung vorliegt.

§ 9

In den Einrichtungen des Gesundheitswesens, des Hoch- und Fachschulwesens, der Volksbildung, der Akademie der Wissenschaften der DDR, der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR, des staatlichen Veterinärwesens sowie in Einrichtungen, die zentralen Staatsorganen unmittelbar unterstellt sind, regeln die zuständigen Minister und Leiter anderer zentraler Staatsorgane die Erteilung der Erlaubnis zum Verkehr mit Giften, den Einsatz von Giftbeauftragten und die Erteilung der persönlichen Erlaubnis sowie die Bestätigung der Werktätigen, die im Rahmen ihrer Arbeitsaufgaben mit Giften der Abteilung 1 umgehen sollen. Die Regelungen sind mit dem Minister für Gesundheitswesen und dem Minister des Innern und Chef der Deutschen Volkspolizei abzustimmen.

§ 10

Beseitigung

(1) Nicht mehr nutzbare Gifte sind so zu beseitigen, daß eine Gefährdung von Leben und Gesundheit der Menschen, der Nutztiere, der Kultur- und Nutzpflanzen nicht eintreten kann und volkswirtschaftliche und andere Schäden sowie eine Beeinträchtigung der Umwelt vermieden werden.

(2) Über die schadlose Beseitigung der Gifte ist ein Nachweis zu führen.

§ 11

Staatliche Kontrolle

(1) Die Staatlichen Hygieneinspektionen, die Arbeitshygieneinspektionen sowie die Deutsche Volkspolizei sind im Rahmen ihrer Zuständigkeit befugt, zur Verwirklichung der Rechtsvorschriften den Verkehr mit Giften zu kontrollieren.

(2) Zur Wahrnehmung der Kontrollbefugnisse sind die im Abs. 1 genannten Organe berechtigt, Betriebe, Einrichtungen und Anlagen zu betreten, Auskünfte zu fordern, Einblick in Unterlagen zu nehmen, die Erstattung von Gutachten zu fordern und sich vorlegen zu lassen sowie Auflagen zu erteilen. Zu den Kontrollen können andere Sachkundige des staatlichen Gesundheitswesens sowie Sachkundige des staatlichen Veterinärwesens und des Pflanzenschutzes hinzugezogen werden.

Straf- und Ordnungsstrafbestimmungen

§ 12

(1) Wer vorsätzlich Gifte entgegen den Rechtsvorschriften herstellt, gewinnt, verarbeitet, lagert, verwendet, in Besitz hat, sich oder einem anderen beschafft, als Berechtigter an Unberechtigte weitergibt, transportiert, beiseite schafft oder beseitigt, wird mit öffentlichem Tadel, Geldstrafe, Verurteilung auf Bewährung oder mit Freiheitsstrafe bis zu zwei Jahren bestraft.

(2) Wer durch die Tat vorsätzlich eine Gemeingefahr verursacht, wird mit Freiheitsstrafe bis zu fünf Jahren bestraft.

(3) Wer durch die Tat fahrlässig einen erheblichen Gesundheitsschaden oder den Tod eines Menschen verursacht, wird mit Freiheitsstrafe bis zu acht Jahren bestraft.

(4) Im Falle der vorsätzlichen Herbeiführung einer Gemeingefahr gemäß Abs. 2 sind Vorbereitung und Versuch, in allen anderen Fällen ist der Versuch strafbar.

§ 13

(1) Wer fahrlässig die im § 12 Abs. 1 genannten Handlungen begeht und dadurch die im § 12 Abs. 3 beschriebenen Folgen fahrlässig verursacht, wird mit öffentlichem Tadel, Geldstrafe, Verurteilung auf Bewährung oder mit Freiheitsstrafe bis zu zwei Jahren bestraft. Wurde durch die Handlungen der Tod eines Menschen verursacht, ist auf Freiheitsstrafe bis zu zwei Jahren oder auf Verurteilung auf Bewährung zu erkennen.

(2) Wer als Berechtigter Gifte fahrlässig abhanden kommen läßt und dadurch fahrlässig eine Gemeingefahr verursacht, wird mit öffentlichem Tadel, Geldstrafe, Verurteilung auf Bewährung oder mit Freiheitsstrafe bis zu einem Jahr bestraft.

(3) Ein schwerer Fall liegt vor, wenn
1. mehrere Menschen getötet werden oder
2. die Handlung auf einer rücksichtslosen Verletzung der Bestimmungen über Gifte beruht oder der Täter seine Sorgfaltspflichten im gesellschaftlichen Zusammenleben in besonders verantwortungsloser Weise verletzt.

In schweren Fällen wird der Täter mit Freiheitsstrafe von einem Jahr bis zu fünf Jahren bestraft. Liegen die Voraussetzungen der Ziffern 1 und 2 zugleich vor, kann die Freiheitsstrafe bis auf acht Jahre erhöht werden.

§ 14

(1) Wer vorsätzlich oder fahrlässig entgegen den Bestimmungen dieses Gesetzes, den zu seiner Durchführung erlassenen Rechtsvorschriften oder erteilten Auflagen der zuständigen Staatsorgane Gifte herstellt, gewinnt, verarbeitet, lagert, verwendet, in Besitz hat, sich oder einem anderen beschafft, als Berechtigter an Unberechtigte weitergibt, transportiert, beiseite schafft oder beseitigt, kann, wenn die Auswirkungen der Tat auf die Rechte und Interessen der Bürger oder der Gesellschaft und die Schuld des Täters unbedeutend sind und damit keine Straftat vorliegt, mit Verweis oder Ordnungsstrafe von 10 M bis 500 M belegt werden.

(2) Ist eine vorsätzliche Handlung nach Abs. 1 aus gesellschaftlichen Interessen mißachtenden Beweggründen oder wiederholt innerhalb von 2 Jahren begangen und mit Ordnungsstrafe geahndet worden, kann eine Ordnungsstrafe bis zu 1000 M ausgesprochen werden.

(3) Gegenstände, auf die sich die Ordnungswidrigkeit bezieht, können neben anderen Ordnungsstrafmaßnahmen oder selbständig eingezogen werden.

(4) Die Durchführung des Ordnungsstrafverfahrens obliegt dem Leiter der zuständigen Staatlichen Hygieneinspektion, der Arbeitshygieneinspektion oder der zuständigen Dienststelle der Deutschen Volkspolizei.

(5) Bei geringfügigen Ordnungswidrigkeiten gemäß Abs. 1 sind die Beauftragten der Staatlichen Hygieneinspektion und die dazu ermächtigten Angehörigen der Deutschen Volkspolizei befugt, eine Verwarnung mit Ordnungsgeld bis zur Höhe von 10 M auszusprechen.

(6) Für die Durchführung des Orndungsstrafverfahrens und den Ausspruch von Ordnungsstrafmaßnahmen gilt das Gesetz vom 12. Januar 1968 zur Bekämpfung von Ordnungswidrigkeiten – OWG – (GBl. I Nr. 3 S. 101).

§ 15

Übergangsbestimmungen

(1) Die vor dem Inkrafttreten dieses Gesetzes erteilten Erlaubnisse behalten für die in ihnen festgelegte Frist Gültigkeit. Unbefristete Erlaubnisse zum Verkehr mit Giften verlieren ein Jahr nach Inkrafttreten dieses Gesetzes ihre Gültigkeit.

(2) Für den Verkehr mit Giften der Abteilung 1 verlieren Prüfungszeugnisse über den Nachweis der fachlichen Befähigung für Giftbeauftragte zwei Jahre und für den Verkehr mit Giften der Abteilung 2 vier Jahre nach Inkrafttreten dieses Gesetzes ihre Gültigkeit.

(3) Die Kennzeichnung der Gifte ist planmäßig innerhalb von zwei Jahren mit den Festlegungen dieses Gesetzes in Übereinstimmung zu bringen.

§ 16

Ausnahmen

(1) Der Minister für Gesundheitswesen kann für den Verkehr mit Säuren und Laugen von diesem Gesetz abweichende Festlegungen treffen.

(2) Befristete und inhaltlich begrenzte Ausnahmen von den Festlegungen dieses Gesetzes können vom Minister für Gesundheitswesen in Abstimmung mit dem Minister des Innern und Chef der Deutschen Volkspolizei im Einvernehmen mit den Leitern der zuständigen zentralen Staatsorgane auf begründeten Antrag hin genehmigt werden.

Schlußbestimmungen

§ 17

Durchführungsbestimmungen zu diesem Gesetz erlassen die zuständigen Minister und Leiter anderer zentraler Staatsorgane im Einvernehmen mit dem Minister für Gesundheitswesen und dem Minister des Innern und Chef der Deutschen Volkspolizei.

§ 18

(1) Dieses Gesetz tritt am 1. Januar 1978 in Kraft.

(2) Gleichzeitig treten außer Kraft:

- Gesetz vom 6. September 1950 über den Verkehr mit Giften (Giftgesetz) (GBl. Nr. 105 S 977; Ber. GBl. 1951 Nr. 57 S. 420),
- Erste Durchführungsbestimmung vom 26. November 1951 zum Gesetz über den Verkehr mit Giften – Giftgesetz – (GBl. Nr.141 S. 1108),
- Bekanntmachung vom 28. Juni 1952 über das Verzeichnis der Gifte (GBl. Nr. 89 S. 548),
- Dritte Durchführungsbestimmung vom 15. Oktober 1953 zum Gesetz über den Verkehr mit Giften – Ablegen der Prüfung im Umgang mit Giften (GBl. Nr. 124 S. 1169),
- Vierte Durchführungsbestimmung vom 13. Dezember 1957 zum Gesetz über den Verkehr mit Giften – Giftgesetz (GBl. I Nr. 81 S. 678),
- Fünfte Durchführungsbestimmung vom 28. März 1958 zum Gesetz über den Verkehr mit Giften – Giftgesetz – Erteilung der Erlaubnis – (GBl. Nr. 25 S. 335),
- Sechste Durchführungsbestimmung vom 21. März 1964 zum Gesetz über den Verkehr mit Giften – Giftgesetz – (GBl. II Nr. 31 S. 243),
- Achte Durchführungsbestimmung vom 1. Juli 1975 zum Giftgesetz – Transport von Giften – (GBl. I Nr. 30 S. 568),
- Ziff. 4 der Anlage zum Gesetz vom 11. Juni 1968 zur Anpassung von Strafbestimmungen und Ordnungsstrafbestimmungen – Anpassungsgesetz – (GBl. I Nr. 11 S. 242).

Das vorstehende, von der Volkskammer der Deutschen Demokratischen Republik am siebenten April neunzehnhundertsiebenundsiebzig beschlossene Gesetz wird hiermit verkündet.

Berlin, den siebenten April neunzehnhundertsiebenundsiebzig

Der Vorsitzende des Staatsrates
der Deutschen Demokratischen Republik

E. Honecker

2. Erste Durchführungsbestimmung zum Giftgesetz vom 31. Mai 1977

Auf Grund des § 17 des Giftgesetzes vom 7. April 1977 (GBl. I Nr. 10 S. 103) wird im Einvernehmen mit den Leitern der zuständigen zentralen Staatsorgane folgendes bestimmt:

Zu § 1 Abs. 2 des Gesetzes:

§ 1

Einstufung

(1) Grundlage für die Einstufung eines chemischen Stoffes als Gift ist seine toxische Wirkung,

1. die in tierexperimentellen Untersuchungen ermittelt wurde oder

2. bei der aus der Erfahrung her bekannt ist, daß sie beim Menschen in vergleichbaren Mengen bzw. Konzentrationen Gesundheitsschädigungen verursachen kann.

(2) Als Gifte der Abteilung 1 sind chemische Stoffe einzustufen, die

- nach einmaliger oraler Applikation von $\leqq 0{,}15$ g/kg Körpermasse mehr als die Hälfte von wenigstens 20 behandelten 200 bis 250 g schweren weißen Ratten innerhalb 48 Stunden* töten oder
- nach 4stündiger Inhalation von $\leqq$ 5 g/m³ Atemluft mehr als die Hälfte von wenigstens 20 behandelten 200 bis 250 g schweren weißen Ratten innerhalb 72 Stunden töten oder
- nach 24stündiger Einwirkung von $\leqq 0{,}5$ g/kg Körpermasse auf die rasierte Rückenhaut der Ratte mehr als die Hälfte von wenigstens 10 behandelten weißen Ratten innerhalb 5 Tagen töten oder
- nach oraler Applikation von täglich $\leqq 0{,}015$ g/kg Körpermasse an wenigstens 5 Tagen jeder Woche über einen Zeitraum von 12 Wochen mehr als die Hälfte von wenigstens 20 behandelten weißen Ratten mit einer Masse von 120 bis 170 g zu Versuchsbeginn innerhalb 16 Wochen töten oder bei ihnen schwere irreversible Schädigungen hinterlassen.

(3) Als Gifte der Abteilung 2 sind chemische Stoffe einzustufen, die

- nach einmaliger oraler Applikation von $>$ 0,15 bis 1,5 g/kg Körpermasse mehr als die Hälfte von wenigstens 20 behandelten 200 bis 250 g schweren weißen Ratten innerhalb 48 Stunden töten oder
- nach 4stündiger Inhalation von $>$ 5 bis 25 g/m³ Atemluft mehr als die Hälfte von wenigstens 20 behandelten 200 bis 250 g schweren weißen Ratten innerhalb 72 Stunden töten oder
- nach 24stündiger Einwirkung von $>$ 0,5 bis 2,5 g/kg Körpermasse auf die rasierte Rükkenhaut der Ratte mehr als die Hälfte von wenigstens 10 behandelten weißen Ratten innerhalb von 5 Tagen töten oder
- nach oraler Applikation von täglich $>$ 0,015 bis 0,15 g/kg Körpermasse an wenigstens 5 Tagen jeder Woche über einen Zeitraum von 12 Wochen mehr als die Hälfte von wenigstens 20 behandelten weißen Ratten mit einer Masse von 120 bis 170 g zu Versuchsbeginn innerhalb 16 Wochen töten oder bei ihnen schwere irreversible Schädigungen hinterlassen.

(4) In den Fällen des Abs. 1 Ziff. 1 haben die Leiter der Betriebe und Einrichtungen die erforderlichen Untersuchungen für die Einstufung chemischer Stoffe als Gifte zu veranlassen und die Dokumentation hierzu über das für sie zuständige zentrale Staatsorgan dem Ministerium für Gesundheitswesen zuzuleiten.

(5) Bei Vorliegen der Voraussetzungen des Abs. 1 Ziff. 2 haben die Leiter der Betriebe und Einrichtungen die Dokumentation für die Einstufung chemischer Stoffe als Gifte über das für sie zuständige zentrale Staatsorgan dem Ministerium für Gesundheitswesen zuzuleiten.

Zu § 1 Abs. 5 des Gesetzes:

§ 2

Gutachterausschuß

(1) Der Gutachterausschuß zur Einstufung von Giften ist ein Gremium, in dem Wissenschaftler und Praktiker

- des Gesundheitswesens,
- des Hoch- und Fachschulwesens,

---

* Nachbeobachtungsdauer 14 Tage

- der Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft,
- der chemischen Industrie,
- des Verkehrswesens,
- der Nationalen Volksarmee,
- der Akademie der Wissenschaften der DDR und
- der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR

vertreten sind.

(2) Aufgaben und Arbeitsweise des Gutachterausschusses werden in einer Arbeitsordnung durch den Minister für Gesundheitswesen festgelegt.

Zu § 3 des Gesetzes:

Lagerung

§ 3

(1) Gifte sind in einem gesonderten Raum zu lagern. Der als Giftlager eingerichtete Raum muß allseitig durch massive Wände umschlossen sein. Die Oberfläche des Fußbodens muß so beschaffen sein, daß verschüttete Gifte schnell und vollständig wieder aufgenommen werden können. Die Tür zum Giftlager muß aus mindestens 5 mm starkem Stahlblech oder aus mindestens 30 mm starkem Holz bestehen, das beiderseitig mit mindestens 1,5 mm starkem Stahlblech beschlagen ist. Sie muß so im Türrahmen angebracht sein, daß sie im geschlossenen Zustand nicht ausgehoben werden kann und mit einem Sicherheitsschloß (kein Vorhängeschloß) versehen sein. Türangeln, Türbänder und Türschloß dürfen sich nicht von außen lösen oder ausbauen lassen. Fenster sind durch Eisengitter oder von innen zu verschließende Läden so zu sichern, daß ein Eindringen durch sie nicht möglich ist.

(2) Kleinere Vorräte an Giften können in gegen Entwendung der Gifte besonders gesicherten Behältnissen gelagert werden. Die Behältnisse müssen in ihrer Beschaffenheit und bezüglich des sicheren Verschlusses den Anforderungen eines Panzerschrankes, Stahlblechschrankes oder einer Stahlblechkassette entsprechen. Stahlblechschränke und Stahlblechkassetten sind fest mit dem Fußboden oder der Wand so zu verankern, daß sie in verschlossenem Zustand nicht gelöst werden können. Behältnisse, in denen Gifte gelagert werden, sind in Räumen aufzustellen, die während der Arbeitszeit unter Kontrolle des Giftbeauftragten stehen und außerhalb der Arbeitszeit gegen das Betreten durch unbefugte Personen gesichert sind.

§ 4

(1) Gifte sind nach den Abteilungen 1 und 2 geordnet zu lagern. Aus Originalpackungen entnommene Gifte sind in feste und dichte Verpackungen umzufüllen, die wie Originalpackungen zu kennzeichnen sind.

(2) Gifte der Abteilung 1 dürfen nicht mit Gegenständen und mit chemischen Stoffen, die nicht Gifte sind, in einem Raum bzw. in einem Behältnis gelagert werden. Ausgenommen davon sind Gegenstände, die ausschließlich für den Umgang mit Giften bestimmt sind.

(3) Gifte der Abteilung 2 dürfen mit Gegenständen, die für den Umgang mit chemischen Stoffen bestimmt sind, und mit anderen chemischen Stoffen in einem Raum gelagert werden, sofern die Lagerung getrennt erfolgt und eine gegenseitige schädigende Einwirkung ausgeschlossen ist.

§ 5

(1) Werden nur Gifte der Abteilung 2 gelagert, kann abweichend von den Festlegungen des § 3 die Lagerung auch in anderen Räumen bzw. Behältnissen erfolgen, wenn die Gifte gegen den Zugrifff unbefugter Personen gesichert sind.

(2) Größere Vorräte an Giften der Abteilung 2 können unter Beachtung der Bestimmungen über den Gesundheits- und Arbeitsschutz sowie Brandschutz und der Rechtsvorschriften über den Umweltschutz auf einer geeigneten Fläche im Freien gelagert werden. Die Lagerfläche ist gegen den Zutritt unbefugter Personen zu sichern.

§ 6

(1) Als Lagerung gilt nicht, wenn sich Gifte innerhalb der Betriebe und Einrichtungen in Produktionsanlagen, in stationären Behältern oder in Geräten und Gefäßen von Laboratorien befinden sowie zur unmittelbaren Verarbeitung, Verwendung oder Verladung für den Transport bereitgestellt werden.

(2) Die Leiter der Betriebe und Einrichtungen haben in den Fällen des Abs. 1 zu gewährleisten, daß Gifte unter Aufsicht und Kontrolle von Berechtigten stehen oder gegen den Zugriff Unbefugter gesichert sind.

Nachweisführung

§ 7

(1) Nachweisunterlagen für Gifte der Abteilung 1 müssen folgende Angaben enthalten:
Tag der Eintragung, Name des Giftes,
Bestand, Zugang/Abgang, neuer Bestand,
Name und Anschrift des Lieferers/Empfängers,
Unterschrift des Übernehmenden bei persönlicher Übergabe, Unterschrift des Giftbeauftragten.

(2) Die Eintragungen in die Nachweisunterlagen sind unmittelbar nach dem Zugang bzw. Abgang vorzunehmen.

(3) Die Nachweisunterlagen sind so aufzubewahren, daß sie den Kontrollorganen jederzeit vorgewiesen werden können. Sie sind, vom Tage der letzten Eintragung gerechnet, mindestens 2 Jahre aufzubewahren.

(4) Die Leiter der Betriebe und Einrichtungen haben zu gewährleisten, daß monatlich eine Kontrolle des Lagerbestandes der Gifte der Abteilung 1 vorgenommen und das Ergebnis protokollarisch oder in den Nachweisunterlagen ausgewiesen wird.

(5) Die Betriebe und Einrichtungen haben eine Aufstellung ihrer Lagerbestände an Giften der Abteilung 1 mit Stand vom 31. März bis zum 20. April eines jeden Jahres in zweifacher Ausfertigung dem örtlich zuständigen Volkspolizei-Kreisamt zu übergeben.

§ 8

(1) Als Nachweis für Gifte der Abteilung 2 gelten Unterlagen, die über den Bestand, den Zugang und Abgang sowie über die Herkunft und den Verbleib Auskunft geben.

(2) Die Nachweisunterlagen sind mindestens 2 Jahre aufzubewahren.

(3) Die Leiter der Betriebe und Einrichtungen haben zu gewährleisten, daß jährlich eine Kontrolle des Bestandes der Gifte der Abteilung 2 vorgenommen und das Ergebnis in den Nachweisunterlagen ausgewiesen wird.

(4) Die Meldung des Verkehrs mit Giften der Abteilung 2 gemäß § 7 Abs. 4 des Gesetzes ist in zweifacher Ausfertigung an das örtlich zuständige Volkspolizei-Kreisamt zu richten und hat Angaben über die Art des Verkehrs mit Giften und die Arten der Gifte zu enthalten.

§ 9

Die Leiter der Betriebe und Einrichtungen haben Verluste und Fehlbestände an Giften der Abteilung 1 umgehend dem örtlich zuständigen Volkspolizei-Kreisamt zu melden. Über Verluste und Fehlbestände ist ein Protokoll zu fertigen, in dem die möglichen Ursachen für die entstandenen Unregelmäßigkeiten enthalten sind. Das Protokoll ist mit den Nachweisunterlagen aufzubewahren.

Verpackung und Kennzeichnung

§ 10

(1) Die Verpackung der Gifte muß so beschaffen sein, daß ein Verschütten, Verstäuben, Ausfließen oder Verdunsten der Gifte aus der bzw. durch die Verpackung ausgeschlossen ist. Die Werkstoffe der Verpackung dürfen vom Inhalt nicht angegriffen werden.

(2) Auf den Verpackungen sind der Name des Erzeugnisses, des Herstellers oder desjenigen, der das Erzeugnis unter seinem Namen in den Verkehr bringt, sowie die chemische Bezeichnung des Gifts entsprechend der gültigen chemischen Nomenklatur oder die chemische Kurzbezeichnung anzugeben. Bei Erzeugnissen, die weniger als 0,1 % Gifte der Abteilung 1 oder weniger als 1 % Gifte der Abteilung 2 enthalten, kann die Angabe der chemischen Bezeichnung für diese Gifte entfallen.

(3) Gifte der Abteilung 1 sind auf der Verpackung zusätzlich wie folgt zu kennzeichnen:
Totenkopf und darunter das Wort »Gift«, beides in weiß auf schwarzem Grund.

(4) Gifte der Abteilung 2 sind auf der Verpackung zusätzlich wie folgt zu kennzeichnen:
Totenkopf und darunter das Wort »Gift«, beides in rot auf weißem Grund.

(5) Die Kennzeichnung hat deutlich lesbar, sichtbar und dauerhaft haltbar an einer auffallenden Stelle der Verpackung zu erfolgen. Das Wort »Gift« muß in mindestens gleicher, das Totenkopfzeichen in mindestens doppelter Größe wie die Buchstaben des Namens des Erzeugnisses angebracht sein.

(6) Auf den Verpackungen der Pflanzenschutzmittel, der Vorratsschutzmittel, der Mittel zur Steuerung biologischer Prozesse, der Holzschutzmittel und der Mittel zur Bekämpfung von Gesundheitsschädlingen sind zusätzlich Hinweise für eine gefahrlose Verwendung, eine ordnungsgemäße und sichere Lagerung sowie für Maßnahmen der Ersten Hilfe bei Vergiftungserscheinungen anzubringen oder den Packungen beizufügen.

(7) Pflanzenschutzmittel, Vorratsschutzmittel, Mittel zur Steuerung biologischer Prozesse, Holzschutzmittel und Mittel zur Bekämpfung von Gesundheitsschädlingen sind, wenn eine Verwechslung mit Lebensmitteln, Gesundheitspflegemitteln und Futtermitteln nicht auszuschließen ist, auffallend und dauerhaft zu färben.

(8) Verantwortlich für die ordnungsgemäße Kennzeichnung ist, wer Gifte herstellt, gewinnt, importiert oder anderweitig in den Verkehr bringt. Erwerber und Verwender sind verpflichtet, die Kennzeichnung der Verpackung beizubehalten und bei Beschädigung so zu erneuern, wie sie vom Verantwortlichen vorgenommen wurde.

§ 11

(1) Die Türen der Giftlager und die Behältnisse zur Lagerung von Giften sind außen, die Lagerflächen an auffallender Stelle mit dem Warnzeichen für giftige Substanzen sowie

einem Zusatzzeichen mit dem Text »Gift der Abteilung 1« bzw. »Gift der Abteilung 2« entsprechend dem hierfür geltenden staatlichen Standard[1] zu kennzeichnen. Im innerbetrieblichen Verkehr sind Lagerbehälter für Gifte in gleicher Weise und zusätzlich mit dem Namen des Erzeugnisses zu kennzeichnen. Für Betriebsbehälter, wie Reaktionsgefäße und Rohrleitungen, ist die Kennzeichnung innerbetrieblich zu regeln.

(2) Arbeitsgeräte sind mit dem Warnzeichen für giftige Substanzen zu kennzeichnen und dürfen nicht für andere Zwecke verwendet werden. Ausgenommen hiervon sind Arbeitsgeräte in Laboratorien.

Zu § 4 Abs.3 des Gesetzes:

§ 12

Stellung, Aufgaben und Befugnisse der Giftbeauftragten

(1) Die Giftbeauftragten handeln im Auftrag der Leiter der Betriebe und Einrichtungen. Sie haben im Rahmen der ihnen übertragenen Aufgaben zu gewährleisten, daß
- die Festlegungen zur ordnungsgemäßen und sicheren Lagerung der Gifte eingehalten werden.;
- ein exakter Nachweis über den Bestand, den Zugang und Abgang sowie über die schadlose Beseitigung nicht mehr nutzbarer Gifte geführt wird und die hierzu angewiesenen Kontrollen durchgeführt werden;
- die Schlüssel zu den Giftlagern und/oder zu den Behältnissen für die Lagerung von Giften vor dem Zugriff Unbefugter sicher verwahrt werden;
- Lager, Behältnisse und Lagerflächen sowie Arbeitsgeräte entprechend gekennzeichnet sind;
- Gifte ordnungsgemäß verpackt und die Verpackungen wie gefordert gekennzeichnet sind;
- eine Abgabe an andere Betriebe und Einrichtungen und eine Weitergabe innerhalb des Betriebes bzw. der Einrichtung nur an Berechtigte erfolgt;
- die zum Verkehr mit Giften Berechtigten kontrolliert und vierteljährlich über die Bestimmungen des Gesetzes aktenkundig belehrt werden;
- Verluste, Fehlbestände und andere Unregelmäßigkeiten sofort dem Leiter des Betriebes bzw. der Einrichtung gemeldet werden;
- die jährlich geforderte Aufstellung des Bestandes an Giften der Abteilung 1 gefertigt und an das örtlich zuständige Volkspolizei-Kreisamt übergeben wird;
- nicht mehr nutzbare Gifte einer anderweitigen Verwertung oder schadlosen Beseitigung auf der Grundlage der Entscheidung der Leiter der Betriebe und Einrichtungen entsprechend den Rechtsvorschriften zugeführt werden.

(2) Zur Wahrnehmung der im Abs. 1 genannten Aufgaben haben die Giftbeauftragten die Befugnis.
- zur Einhaltung der Rechtsvorschriften über den Verkehr mit Giften den am Verkehr mit Giften Beteiligten erforderliche Weisungen zu erteilen;
- bei plötzlich eintretenden Gefahren für Leben und Gesundheit der Menschen und der Nutztiere im Verkehr mit Giften Sofortmaßnahmen zur Beseitigung der Gefahren einzuleiten und durchzuführen;
- eine sofortige Umlagerung oder andere Maßnahmen zur Sicherung der Gifte vor unbefugtem Zugriff zu veranlassen, wenn eine ordnungsgemäße und sichere Lagerung infolge von Defekten oder anderen Störungen nicht mehr gewährleistet ist;

---

[1] Z.Z. gilt TGL 30817, Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen.

- zur Wahrnehmung ihrer Kontrollpflichten Räume zu betreten und Anlagen zu kontrollieren, in denen der Verkehr mit Giften erfolgt, sowie in dafür vorhandene Unterlagen Einsicht zu nehmen.

Befähigungsnachweis für Giftbeauftragte

§ 13

(1) Giftbeauftragte bedürfen zur Ausübung ihrer Tätigkeit eines Befähigungsnachweises.

(2) Die Leiter der Betriebe und Einrichtungen haben für die Qualifizierung zu Giftbeauftragten nur Werktätige vorzuschlagen, die für diese Tätigkeit die persönliche Eignung und die fachlichen Voraussetzungen besitzen.

§ 14

(1) Die fachliche Befähigung für die Tätigkeit als Giftbeauftragter ist durch Ablegen einer Prüfung nachzuweisen.

(2) Die Zulassung zur Prüfung ist durch die Betriebe und Einrichtungen beim Rat des Kreises, Abteilung Gesundheits- und Sozialwesen, zu beantragen. Dem Antrag sind beizufügen:
- vollständige Angaben zur Person, eine Beurteilung und ggf. der Nachweis über eine fachspezifische Qualifikation;
- Angaben über Art und Umfang des Verkehrs mit Giften;
- Benennung der Gifte im vorgesehenen Tätigkeitsbereich.

(3) In der Prüfung sind Kenntnisse über
- die Rechtsvorschriften über den Verkehr mit Giften sowie über einschlägige Bestimmungen des Gesundheits- und Arbeitsschutzes sowie Brandschutzes,
- die Zusammensetzung, Eigenschaften und Wirkung der Gifte,
- das Erkennen von Vergiftungen und Maßnahmen der Ersten Hilfe und
- das Verhalten bei Havarien und anderen Vorkommnissen im Verkehr mit Giften nachzuweisen.

§ 15

(1) Zur Vorbereitung auf die Prüfung sind entsprechend den Erfordernissen durch die Abteilungen Gesundheits- und Sozialwesen der Räte der Kreise Lehrgänge durchzuführen. Einrichtungen der Volksbildung können mit der Durchführung von Lehrgängen beauftragt werden. Die Berechtigung zur Durchführung von Lehrgängen kann Bildungsstätten von Betrieben und Einrichtungen oder der Kammer der Technik übertragen werden.

(2) Die Wissensvermittlung kann entsprechend der vorgesehenen Tätigkeit auf bestimmte Gifte beschränkt werden.

§ 16

(1) Für Werktätige mit einem abgeschlossenen medizinischen, veterinärmedizinischen oder naturwissenschaftlichen Studium auf den Gebieten der Chemie oder der Pharmazie ist die Teilnahme an einem Lehrgang gemäß § 15 nicht erforderlich. Die Prüfung ist auf die Rechtsvorschriften über den Verkehr mit Giften, die einschlägigen Bestimmungen des Gesundheits- und Arbeitsschutzes sowie Brandschutzes und das Verhalten bei Havarien und anderen Vorkommnissen im Verkehr mit Giften zu beschränken.

(2) Bei Werktätigen mit einer abgeschlossenen fachspezifischen Berufsausbildung kann von der Teilnahme an einem Lehrgang zur Vorbereitung auf die Prüfung abgesehen werden. Die Entscheidung darüber trifft der Leiter des Betriebes bzw. der Einrichtung.

§ 17

(1) Die fachliche Befähigung für den Verkehr mit gasförmigen oder Gase entwickelnden Pflanzenschutzmitteln, Vorratsschutzmitteln, Mitteln zur Steuerung biologischer Prozesse und Holzschutzmitteln, die Gifte der Abteilung 1 sind, ist in einer gesonderten Prüfung nachzuweisen.

(2) Zur Prüfung sind nur Werktätige zuzulassen, die in einem Lehrgang neben den geforderten theoretischen Kenntnissen Fertigkeiten bei der praktischen Anwendung der genannten Mittel erworben haben.

(3) Die Lehrunterlagen für die Ausbildung bedürfen der Bestätigung durch das für die Prüfung und Zulassung der genannten Mittel zuständige zentrale Staatsorgan.

§ 18

(1) Zur Abnahme der Prüfungen gemäß den §§ 14 und 17 ist beim Rat des Kreises, Abteilung Gesundheits- und Sozialwesen, eine Kommission zu bilden. Der Kommission gehören an:
- der Kreisarzt oder ein von ihm Beauftragter als Vorsitzender,
- ein Vertreter der Staatlichen Hygieneinspektion
- ein Facharzt für Arbeitshygiene,
- der Kreisapotheker,
- der Kreistierarzt und/oder der Leiter der Pflanzenschutzstelle beim Rat des Kreises (für Prüfungen im Bereich der Landwirtschaft),
- der Lehrgangsleiter.

Zusätzlich können Vertreter aus den antragstellenden Betrieben und Einrichtungen beratend zur Prüfung hinzugezogen werden.

(2) Die Kommission ist beschlußfähig, wenn mindestens 3 Mitglieder anwesend sind. Bei Stimmengleichheit entscheidet der Vorsitzende.

(3) Über das Ergebnis der Prüfung ist ein Protokoll anzufertigen.

§ 19

(1) Nach erfolgreich abgelegter Prüfung ist ein Befähigungsnachweis auszustellen. Im Befähigungsnachweis sind die Gifte aufzuführen, die Gegenstand der Prüfung waren.

(2) Der Befähigungsnachweis ist
- für den Verkehr mit gasförmigen oder Gase entwickelnden Pflanzenschutzmitteln, Vorratsschutzmitteln, Mitteln zur Steuerung biologischer Prozesse und Holzschutzmitteln, die Gifte der Abteilung 1 sind, auf 2 Jahre,
- für den Verkehr mit allen anderen Giften der Abteilung 1 auf 4 Jahre und
- für den Verkehr mit Giften der Abteilung 2 auf 8 Jahre zu befristen.

(3) Die Verlängerung der Gültigkeit des Befähigungsnachweises ist von der erfolgreichen Ablegung einer Wiederholungsprüfung abhängig zu machen.

(4) Nicht bestandene Prüfungen können jeweils nach Ablauf von 3 Monaten wiederholt werden.

(5) Für die Ausstellung des Befähigungsnachweises werden entsprechend den dafür geltenden Rechtsvorschriften Verwaltungsgebühren erhoben.

Zu § 6 des Gesetzes:

§ 20

Toxikologischer Auskunftsdienst

(1) Betriebe und Einrichtungen haben dem Zentralen Toxikologischen Auskunftsdienst[2] vor dem Inverkehrbringen eines Erzeugnisses, das Gift enthält, folgende Angaben zu übermitteln:
- Name des Erzeugnisses,
- Inhaltsstoffe (Arten und prozentualer Anteil der Gifte),
- chemische Bezeichnung der Gifte entsprechend der gültigen chemischen Nomenklatur und ggf. die chemische Kurzbezeichnung,
- Nummer und Bezeichnung des Standards des Erzeugnisses,
- im Betrieb bzw. in der Einrichtung vorgesehene Maßnahmen bei Gefahr für das Leben und die Gesundheit der Bürger infolge der Einwirkung des Erzeugnisses.

(2) Über bereits im Verkehr befindliche Erzeugnisse sind die im Abs. 1 geforderten Angaben innerhalb von 6 Monaten nach Inkrafttreten dieser Durchführungsbestimmung mitzuteilen.

Zu den §§ 7 bis 9 des Gesetzes:

Erteilung der Erlaubnis

§ 21

(1) Die Erlaubnis zum Verkehr mit Giften der Abteilung 1 erteilt auf Antrag das örtlich zuständige Volkspolizei-Kreisamt. Die Erlaubnis kann erteilt werden:
1. unbefristet an Betriebe und Einrichtungen zur Herstellung, Gewinnung und Verarbeitung, zur Lagerung, zur Verwendung, zum Erwerb und Besitz sowie zur Abgabe,
2. befristet Giftbeauftragten im Rahmen der den Betrieben und Einrichtungen erteilten Erlaubnis,
3. für den einmaligen Erwerb an Betriebe und Einrichtungen sowie an Einzelpersonen für eine zeitlich und mengenmäßig begrenzte Verwendung.

(2) Die Erlaubnis wird schriftlich erteilt und kann widerrufen werden.

(3) Dem Antrag auf Erteilung einer Erlaubnis gemäß Abs. 1 Ziff. 1 sind Unterlagen beizufügen, aus denen ersichtlich ist, welche Gifte der Abteilung 1 hergestellt, gewonnen, verarbeitet, gelagert, verwendet oder abgegeben werden sollen.

(4) Dem Antrag auf Erteilung einer Erlaubnis gemäß Abs. 1 Ziff. 2 ist der Nachweis über die fachliche Befähigung und eine Beurteilung des Giftbeauftragten durch den Betrieb bzw. die Einrichtung beizufügen.

(5) Im Antrag auf Erteilung einer Erlaubnis gemäß Abs. 1 Ziff. 3 ist die Notwendigkeit der Verwendung des Giftes zu begründen. Die Erlaubnis kann erteilt werden, wenn eine gegen den Zugriff unbefugter Personen sichere Lagerung des Giftes gewährleistet ist und die Verwendung innerhalb von 6 Monaten erfolgt. Einzelpersonen müssen die erforderliche persönliche Eignung besitzen und das 18. Lebensjahr vollendet haben.

(6) Die Erlaubnis ist der ausstellenden Dienststelle zurückzureichen, wenn die mit der Erlaubnis erteilten Befugnisse nicht mehr wahrgenommen werden. Die Übergabe der Gifte an andere Erlaubnisinhaber oder die schadlose Beseitigung nicht mehr nutzbarer Gifte ist protokollarisch nachzuweisen.

---

[2] Institut für Arzneimittelwesen der DDR 1120 Berlin, Große Seestr. 4.

(7) Für die Erteilung der Erlaubnis werden entsprechend den dafür geltenden Rechtsvorschriften Verwaltungsgebühren erhoben.

§ 22

Die Bestätigung der Werktätigen, die eine Berechtigung zum Verkehr mit Giften der Abteilung 1 erhalten sollen, erfolgt durch das örtlich zuständige Volkspolizei-Kreisamt.

Abgabe von Giften

§ 23

(1) Gifte der Abteilung 1 dürfen nur abgegeben werden, wenn eine Berechtigung zum Erwerb von Giften vorliegt.
(2) An Personen unter 16 Jahren dürfen auch Gifte der Abteilung 2 nicht abgegeben werden.
(3) Im Einzelhandel mit Selbstbedienung und im ambulanten Handel dürfen Gifte nicht angeboten oder abgegeben werden.

§ 24

(1) Die Abgabe, der Erwerb und die Verwendung von gasförmigen oder Gase entwickelnden Pflanzenschutzmitteln, Vorratsschutzmitteln, Mitteln zur Steuerung biologischer Prozesse und Holzschutzmitteln, die Gifte der Abteilung 1 sind, darf nur durch Betriebe und Einrichtungen erfolgen, denen dafür ausdrücklich die Erlaubnis durch das örtlich zuständige Volkspolizei-Kreisamt erteilt wurde.
(2) Die im Abs. 1 genannten Gifte sind bei der Veröffentlichung gemäß § 5 Abs. 2 des Gesetzes mit dem Vermerk »Besondere Erlaubnis erforderlich« zu versehen.

§ 25

Inkrafttreten

Diese Durchführungsbestimmung tritt am 1. Januar 1978 in Kraft.

Berlin, den 31. Mai 1977

Der Minister
für Gesundheitswesen

OMR Prof. Dr. sc. med. *Mecklinger*

Der Minister des Innern
und Chef der
Deutschen Volkspolizei

Dickel

Vorderseite

Rat des Kreises________________ Reg.-Nr.____________
Abt. Gesundheits- und Sozialwesen

Befähigungsnachweis für Giftbeauftragte

gemäß §§ 13 bis 19 der Ersten Durchführungsbestimmung vom 31. Mai 1977 zum Giftgesetz (GBl. I Nr. 21 S. 275)

Name: ____________________ Vorname: ____________________

geb. am: ____________________ in: ____________________

wohnhaft in: ____

Beruf: ____

hat am ____________ vor der einberufenen Prüfungskommission seine Kenntnisse im Verkehr mit

— Giften der Abteilung 1*
— Giften der Abteilung 2*
— nachstehend genannten Giften*

____

____

mit **Erfolg** nachgewiesen.

Er/Sie besitzt damit die fachliche Befähigung für die Tätigkeit als Giftbeauftragter/Giftbeauftragte.

Der Befähigungsnachweis ist gültig bis ____________

____________, den ____________ ____________________

Vorsitzender der Prüfungskommission

Siegel

Verwaltungsgebühr ____________

* Nichtzutreffendes streichen

8815 VV Freiberg, Außenstelle Dresden, Ag 307/77 III/11/10 15 T. 1499 D 28999

Rückseite

Nachweis der erfolgreichen Ablegung von Wiederholungsprüfungen gemäß § 19 Abs. 3 der Ersten Durchführungsbestimmung vom 31. Mai 1977 zum Giftgesetz (GBl. I Nr. 21 S. 275).

Tag der Prüfung: ____________________ Verlängert bis: ____________________

Verwaltungsgebühr ____________________ ____________________

Vorsitzender der Prüfungskommission

Siegel

Kontrollauftrag

für Hygieneinspektionen und Arbeitshygieneinspektionen zur Überwachung des Giftverkehrs *)

1. Datum der Kontrolle:

2. Name, Anschrift, Telefon-Nr. der Einrichtung, Betriebsnummer:

3. Übergeordnetes wirtschaftsleitendes Organ (Betriebsnummer) oder Ministerium:

4. Kontrollierende Dienststelle:

5. Namen der Teilnehmer am Kontrollgang:

6. Zuständiges VP-Kreisamt:

7. **Giftbeauftragte**

Name, Bereich/ Abteilung	Befähigungsnachweis Ausstellungsdatum	Umgang mit Giften der Abt. 1	Persönliche Erlaubnis vorhanden

Hauptgiftbeauftragter:

....

Giftbeauftragte:

....

....

....

....

8. Bereiche, die mit Giften der Abt. 1 arbeiten:

9. Bereiche, die mit Giften der Abt. 2 arbeiten:

10. Erlaubnis zum Verkehr mit Giften vorhanden? ja/nein **)
– durch wen erteilt?

11. Werktätige, die mit Giften der Abt. 1 arbeiten

11.1. Anzahl:

11.2. Bestätigung vorhanden? ja/nein

11.3. Vierteljährliche aktenkundige Belehrung über Bestimmungen des Giftgesetzes erfolgte: ja/nein
(durchgeführt von Koll./Kolln. .... am ....)

12. Folgende Ordnungen und Pläne sind vorhanden:

12.1. Giftordnung: ja/nein

12.2. Schlüsselordnung: ja/nein

12.3. Havarieplan: ja/nein

12.4. Maßnahmeplan für Erste-Hilfe-Leistungen: ja/nein

12.5. Verfahrensweise zur schadlosen Beseitigung nicht mehr nutzbarer Gifte bekannt: ja/nein

13. Anträge auf Neueinstufungen gestellt: ja/nein

– für welche chemischen Stoffe?

– wann?

14. Nachweis, Meldung, Kontrolle, Lagerung und Kennzeichnung

14.1. **Gifte der Abt. 1**

14.1.1. Nachweisunterlagen in Ordnung: ja/nein

14.1.2. Jährliche Meldung an das zuständige VP-Kreisamt über den Bestand erfolgte pünktlich: ja/nein

14.1.3. Monatliche Kontrolle der Lagerbestände: ja/nein

14.1.4. Lagerung in Ordnung (Lagerungsbedingungen, getrennte Lagerung von Giften der Abt. 1 und 2 im Raum): ja/nein

14.1.5. Verpackung und Kennzeichnung in Ordnung: ja/nein

14.1.6. Kennzeichnung der Arbeitsgeräte in Ordnung: ja/nein

14.1.7. Sind Verluste zu verzeichnen? ja/nein

14.1.8. Protokoll über etwaige Verluste vorhanden: ja/nein
(nur bei positiver Beantwortung von 14.1.7. berücksichtigen)

14.2. **Gifte der Abt. 2**

14.2.1. Nachweisunterlagen in Ordnung: ja/nein

14.2.2. Jährliche Kontrolle des Bestandes: ja/nein

14.2.3. Meldung gemäß § 7 Abs. 4 des Giftgesetzes an das zuständige VP-Kreisamt über den Verkehr mit Giften erfolgte: ja/nein

14.2.4. Verpackung und Kennzeichnung in Ordnung: ja/nein

14.2.5. Gelagerte Gifte wurden gegen Zugriff unbefugter Personen gesichert: ja/nein

15. Beseitigung von Giften durchgeführt: ja/nein

15.1. Wurden die gesetzlichen Bestimmungen des § 10 des Giftgesetzes eingehalten? ja/nein

15.2. Welche Gifte wurden beseitigt?

15.3. Art der Beseitigung:

16. Traten Gesundheitsbeeinträchtigungen beim Umgang mit Giften auf? ja/nein

17. Sind Voraussetzungen für Maßnahmen der Ersten Hilfe vorhanden (z. B. fließendes Wasser, Antidote) ja/nein

18. Stehen geeignete Körperschutzmittel zur Verfügung? ja/nein

19. Festgestellte Mängel und terminisierte Auflagen zu ihrer Beseitigung:

Kenntnis genommen:

....

Unterschrift des Betriebsleiters Unterschrift des Kontrollierenden

*) in dreifacher Ausfertigung, davon 1 Expl. an das zuständige VP-Kreisamt und 1 Expl. an die zuständige Hygieneinspektion/Arbeitshygieneinspektion senden

**) Nichtzutreffendes streichen

8816 VV Freiberg, Außenst. Dresden Ag 307/79 III-12-8 419 30 T. D 33982

5. Zweite Durchführungsbestimmung[1] zum Giftgesetz – Verzeichnis eingestufter Gifte – vom 16. August 1984

Auf Grund des § 1 Abs. 4 des Giftgesetzes vom 7. April 1977 (GBl. I Nr. 10 S. 103) wird folgendes bestimmt:

§ 1

(1) Die in der Anlage 1 dieser Durchführungsbestimmung genannten chemischen Stoffe sind Gifte der Abteilung 1 gemäß § 1 Abs. 2 des Giftgesetzes.
(2) Die in der Anlage 2 dieser Durchführungsbestimmung genannten chemischen Stoffe sind Gifte der Abteilung 2 gemäß § 1 Abs. 2 des Giftgesetzes.

§ 2

(1) Für die in der Anlage 2 genannten konzentrierten Säuren (ausgenommen Flußsäure) und Laugen sowie für Phosphorpentoxid gelten nicht § 3 Abs. 4, § 4 Abs. 3 und § 7 Abs. 4 des Giftgesetzes sowie § 8 Absätze 3 und 4, § 10 Absätze 4 und 5 Satz 2 und § 11 der Ersten Durchführungsbestimmung zum Giftgesetz.
(2) Konzentrierte Säuren und Laugen sind zusätzlich zu den Festlegungen des § 10 Abs. 2 der Ersten Durchführungsbestimmung zum Giftgesetz wie folgt zu kennzeichnen:

»Vorsicht, stark ätzend!«

§ 3

(1) Diese Durchführungsbestimmung tritt am 15. Oktober 1984 in Kraft.
(2) Gleichzeitig tritt die Zweite Durchführungsbestimmung vom 13. Februar 1980 zum Giftgesetz – Verzeichnis eingestufter Gifte – (GBl. I Nr. 9 S. 73) außer Kraft.

Berlin, den 16. August 1984

Der Minister für Gesundheitswesen
I. V.: Tschersich
Staatssekretär

[1] 1.DB vom 31. Mai 1977 (GBl. I. Nr. 21 S. 275)

Anlage 1

zu vorstehender Zweiter Durchführungsbestimmung

Verzeichnis eingestufter Gifte der Abteilung 1

Gebräuchliche Trivial- bzw. Handelsnamen	IUPAC-Namen
Acetoncyanhydrin	2-Hydroxy-2-methyl-propionitril
Acrylnitril	Propennitril
Äthylenchlorhydrin	2-Chlor-ethanol
Äthylenoxid[3]	Oxiran[3]
Aflatoxin B_1[4]	Aflatoxin B_1[4]
Aflatoxin B_2[4]	Aflatoxin B_2[4]
Aflatoxin G_1[4]	Aflatoxin G_1[4]
Aflatoxin G_2[4]	Aflatoxin G_2[4]
Aflatoxin M_1[4]	Aflatoxin M_1[4]
Aldicarb	2-Methyl-O-(N-methyl-carbamoyl)-2-methyl thiopropionaldehydoxim
Allylalkohol	Prop-2-en-1-ol
Ammoniak[3]	Ammoniak[3]
Amphetamin	1-Amino-2-phenyl-propan
Amphetaminil	DL-α-(α-Methyl-phenethylamino)-α-phenyl-acetonitril
Arprocarb	2-Isopropyl-N-methyl-phenyl-carbamat
Arsen und Verbindungen	Arsen und Verbindungen
Arsenpentafluorid	Arsenpentafluorid
Arsentrifluorid	Arsentrifluorid
Arsenwasserstoff	Arsenwasserstoff
Atropin	Atropin
Azinphos-methyl	0,0-Dimethyl-S-[(4-oxo-3,4-dihydro-1,2,3-benzotriazin-3-yl)methyl]dithiophosphat
Azocyclotin	1-Tricyclohexylstannyl-1H-1,2,4-triazol
Benzaldehydcyanhydrin	α-Hydroxy-phenylacetonitril
Benzylcyanid	Phenylacetonitril
Blausäure (siehe Cyanwasserstoffsäure)	Hydrogencyanid
Bleitetraäthyl und andere Bleialkylverbindungen	Tetraethylblei und andere Alkylbleiverbindungen
Bortrifluorid	Bortrifluorid
Bromcyan	Cyanbromid
Bromfenvinphos	[2-Brom-1-(2,4-dichlor-phenyl)vinyl]diethyl-phosphat
Bromwasserstoff	Hydrogenbromid
Brucin	2,3-Dimethoxy-strychnin
Butylbiguanid	1-Butyl-biguanid-hydrochlorid

[3] Nur in verflüssigtem Zustand in Druckgasbehältern (z. Z. gelten: TGL 30331/01-05, Ortsbewegliche Druckgasbehälter, TGL 3036/01-02, Lager für verflüssigte Gase mit ortsfesten Behältern)

[4] Zur Verwendung als Laborchemikalie

Gebräuchliche Trivial- bzw. Handelsnamen	IUPAC-Namen
Cadmiumverbindungen (ausgenommen Cadmiumsulfid)	Cadmiumverbindungen (ausgenommen Cadmiumsulfid)
Carbofuran	2,3-Dihydro-2,2-dimethyl-benzofur-7-yl-N-methylcarbamat
Chlor[3]	Chlor[3]
Chlorameisensäureäthylester	Ethyl-chlorformiat
Chlorameisensäurebenzylester	Benzyl-chlorformiat
Chlorameisensäureisopropylester	Isopropyl-chlorformiat
Chlorameisensäuremethylester	Methyl-chlorformiat
Chlorcyan	Cyanchlorid
1-Chlor-3-dimethylaminopropan	1-Chlor-3-dimethylaminopropan
Chlorfenvinphos	[2-Chlor-1-(2,4-dichlor-phenyl)vinyl]diethylphosphat
Chlornidin	N,N-Bis (2-chlor-ethyl)-4-methyl-2,6-dinitroanilin
Chlorphacinon	2-[α-(4-Chlor-phenyl)phenylacetyl]indan-1,3-dion
Chlorpyrifos	0,0-Diethyl-0-(3,5,6-trichlorpyrid-2-yl) thiophosphat
Chlorthiophos	0,0-Diethyl-0-(2,5-dichlor-4-methylthio-phenyl) thiophosphat
Chlorwasserstoff[3]	Hydrogenchlorid[3]
Colchicin	Colchicin
Cyanwasserstoff	Hydrogencyanid
Cyanwasserstoffsäure und Verbindungen (ausgenommen Eisencyankomplexsalze)	Hydrogencyanid und Verbindungen (ausgenommen Eisencyankomplexsalze)
Decamethrin	[(S)-α-Cyan-3-phenoxy-benzyl]-(1R)-cis-3-(2,2-dibrom-vinyl)-2,2-dimethylcyclopropancarbonsäureester
Demephion-O	0,0-Dimethyl-0-(2-methylthio-ethyl)phosphat
Demephion-S	0,0-Dimethyl-S-(2-methylthio-ethyl) thiophosphat
Diäthyltellurid	Diethyltellurium
Diboran	Diboran
Dibutylzinndiacetat	Dibutylzinndiacetat
Dibutylzinndichlorid	Dibutylzinndichchlorid
Dibutylzinnoxid	Dibutylzinnoxid
Dichlorvos (DDVP)	0-(2,2)-Dichlor-vinyl)-0,0-dimethyl-phosphat
Digitalisglycoside	Digitalisglycoside
Dimefox	N, N, N', N'-Tetramethyl-diamidophosphorsäurefluorid
Dimethyldifluorsilan	Dimethyldifluorsilan
Dinitroorthokresol (DNOC)	2-Methyl-4,6-dinitro-phenol
Dinoseb	6-Isobutyl-2,4-dinitro-phenol
Dinosebacetat	(6-Isobutyl-2,4-dinitro-phenyl)acetat

Gebräuchliche Trivial- bzw. Handelsnamen	IUPAC-Namen
3,3-Diphenyl-propen-3-ylen-N-(1'-methyl-2'-phenylethyl)-imin	N-(1-Methyl-2-phenyl-ethyl)-3,3-diphenyl-prop-3-enylenimin
Distickstofftetroxid	Distickstofftetroxid
Disulfoton	0,0-Diethyl-S-(2-ethylthio-ethyl)dithiophosphat
Endosulfan	6,7,8,9,10,10-Hexachlor-1,5,5 a,6,9,9 a-hexahydro-6,9-methano-2,3,4-benzodioxathiepin-3-oxid
Epichlorhydrin	2-Chlormethyl-oxiran
Epinephrin	Adrenalin
Fenaminosulf	Natrium-4-(dimethylamino)benzendiazo-sulfonat
Fentinacetat	Triphenylzinnacetat
Fluor	Fluor
Fluoräthanol und Verbindungen	2-Fluor-ethanol und Verbindungen
Fluoressigsäure und Verbindungen	Fluoressigsäure und Verbindungen
Fluorwasserstoff	Hydrogenfluorid
Flußsäure, mehr als 50 %ig	Hydrogenfluorid
Fluzythrinat	(RS)-α-Cyan-3-phenoxy-benzyl-(S)-2-(4-difluormethoxy-phenyl)-3-methyl-butyrat
Germaniumwasserstoff	Germaniumwasserstoff
Glibenclamid	N-⟨4-[2-(5-Chlor-2-methoxy-benzamido)ethyl] phenylsulfonyl⟩-N'-cyclohexylcarbamid
Hexamethylendiisocyanat (HMDI)	1,6-Diisocyanato-hexan
Isofenphos	2-⟨[Ethoxy(isopropylamino)phosphinthioyl] oxy)benzoesäureisopropylester
Isophorondiisocyanat (IPDI)	3-Isocyanatomethyl-3,5,5-trimethyl-cyclohexyl-isocyanat
Kadmiumdiäthyl	Diethylcadmium
Kadmiumdimethyl	Dimethylcadmium
Kohlenmonoxid	Kohlenmonoxid
Levarterenol	Noradrenalin
Mephentermin	N-Methyl-ω-phenyl-tert-butylamin
Mephosfolan	N-(4-Methyl-1,3-dithiolan-2-yliden) phosphoramidsäurediethylester
Mercaptodimethur	N-Methyl-(3,5-dimethyl-4-methylthio-phenyl) carbamat
Metallcarbonyle	Carbonylmetalle
Methamidophos	0,S-Dimethyl-amidothiophosphat
Methamphetamin	D-2-Methylamino-1-phenyl-propan-hydrochlorid

Gebräuchliche Trivial- bzw. Handelsnamen	IUPAC-Namen
Methidathion	0,0-Dimethyl-S-(2,3-dihydro-5-methoxy-2-oxo-1,3,4-thiadiazol-3-ylmethyl)dithiophosphat
Methomyl	1-Methylthioacetaldehyd-0-(methylcarbamoyl) oxim
Methylbromid	Brommethan
Methylmercaptan	Methylmercaptan
Methyltrifluorsilan	Methyltrifluorsilan
Mevinphos	0,0-Dimethyl-0-(2-methoxycarbonyl-1-methyl-vinyl)phosphat
Natriumazid	Natriumazid
Natriumchlorit	Natriumchlorit
Neostigmin	Neostigmin
Nicotin	3-(N-Methyl-pyrrolid-2-yl)pyridin
Ochratoxin A[4]	Ochratoxin A[4]
Omethoat	0,0-Dimethyl-S-(N-methyl-carbamoylmethyl) thiophosphat
Oxamyl	N,N-Dimethyl-α-methylcarbamoyloxyimino-α-(methylthio)-acetamid
Paraoxon	Diethyl-(4-nitro-phenyl)phosphat
Parathionmethyl	0,0-Dimethyl-0-(4-nitro-phenyl)thiophosphat
Patulin[4]	Patulin[4]
Pentachlorphenol	Pentachlorphenol
Phosalon	S-(6-Chlor-2-oxo-benzoxazolin-3-ylmethyl)-0,0-diethyl-dithiophosphat
Phosgen[3]	Carbonyldichlorid[3]
Phosmethylan	0,0-Dimethyl-S-[N-(2-chlor-phenyl)-N-butyryl-aminomethyl]dithiophosphat
Phosphide	Phosphide
Phosphorpentafluorid	Phosphorpentafluorid
Phosphorwasserstoff	Phosphorwasserstoff
Physostigmin	Physostigmin
Pilocarpin	Pilocarpin
Pirimicarb	N,N-Dimethyl-(2-dimethylamino-5,6-dimethyl-pyrimidin-4-yl)carbamat
Promecarb	N-Methyl-(3-methyl-5-isopropyl-phenyl) carbamat
Propionitril	Propannitril
Proscillaridin	Proscillaridin
Pyridostigminbromid	3-(N,N-Dimethyl-carbamoyloxy)-1-methyl-pyridiniumbromid
Quecksilberverbindungen (ausgenommen Quecksilbersulfid und Quecksilber(I)-chlorid)	Quecksilberverbindungen (ausgenommen Quecksilbersulfid und Quecksilber(I)-chlorid)

Gebräuchliche Trivial- bzw. Handelsnamen	IUPAC-Namen
Schlangengifte	Schlangengifte
Schradan	Bis(dimethylamido)phosphorsäureanhydrid
Schwefeldioxid[3]	Schwefeldioxid[3]
Schwefelwasserstoff[3]	Hydrogensulfid[3]
Scopolamin	Scopolamin
Selen(IV)-Verbindungen	Selen(IV)-Verbindungen
Selenwasserstoff	Selenwasserstoff
Silan	Silan
Stickstoffdioxid	Stickstoffdioxid
Stickstoffmonoxid	Stickstoffmonoxid
Strophantine	Strophantine
Strychnin	Strychnin
Sulfotepp	0,0,0,0-Tetraethyl-dithiopyrophosphat
Tetrachlorsilan	Tetrachlorsilan
Thalliumverbindungen	Thalliumverbindungen
Thiofanox	0-[2,2,-Dimethyl-1-(methylthiomethyl) propylidenamino]-N-methylcarbamat
Thiomersal	Natrium-ethyl-quecksilber-thiosalicylat
Toluylendiisocyanat (TDI)	2,4-Diisocyanatotoluen, 2,6-Diisocyanatotoluen Isomeren-gemisch
Tributylzinnacetat	Tributylzinnacetat
Trimethylaluminium	Trimethylaluminium
Trimethylfluorsilan	Trimethylfluorsilan
Trimethylgallium	Trimethylgallium
Trimethylzinnchlorid	Trimethylzinnchlorid
Triorthokresylphosphat	Tri-o-cresyl-phosphat
Trixylenylphosphat	Trixylenyl-phosphat Isomerengemisch
Tropicamid	DL-N-Ethyl-N-(pyrid-4-ylmethyl) tropasäureamid
Vanadinpentoxid	Vanadium(V)-oxid
Warfarin	3-(2-Acetyl-1-phenyl-ethyl)-4-hydroxy-cumarin
Yohimbin	Yohimbin
Zinkdiäthyl	Diethylzink
Zinkdimethyl	Dimethylzink

Anlage 2
zu vorstehender Zweiter Durchführungsbestimmung

Verzeichnis eingestufter Gifte der Abteilung 2

Gebräuchliche Trivial- bzw. Handelsnamen	IUPAC-Namen
Acetanilid	N-Phenyl-acetamid
Acetonitril	Ethannitril
Acrylsäure und Verbindungen	Propensäure und Verbindungen
Ätholoxamin	2-(2-Diethylamino-ethoxy)-diphenylmethanhydrochlorid
Äthylamin	Ethylamin
Alachlor	2-Chlor-N-(2,6-diethyl-phenyl)-N-(methoxymethyl)-acetamid
Alkyldimethylbenzylammoniumchloride	Alkyldimethylbenzylammoniumchloride
Allylchlorid	1-Chlor-prop-2-en
Ametryn	2-Ethylamino-4-isopropylamino-6-methylthio-1,3,5-triazin
Amidoschwarz	5-Hydroxy-6-(phenylazo)-3-(4-nitro-phenylazo)-4-amino-nephthalen-2,7-disulfonsäure
4-Aminodiäthylanilinsulfat	1-(N,N-Diethylamino)-4-amino-benzen-sulfat
Aminophenole	Aminophenole
Amitraz	N,N-Bis(2,4-dimethyl-phenyliminomethyl) methylamin
Amylnitrit	3-Methyl-butyl-nitrit
Anilin	Aminobenzen
Antimonverbindungen, lösliche[1]	Antimonverbindungen, lösliche[1]
Azoplast	2,2′-Azo-bis(2-cyano-propan)
Barban	N-(3-Chlor-phenyl)(4-chlorbut-2-inyl)carbamat
Barbitursäurederivate	Barbitursäurederivate
Bariumverbindungen, lösliche[1]	Bariumverbindungen, lösliche[1]
Bentazon	3-Isopropyl-2,1,3,-benzothiadiazin-4-on-2,2-dioxid
Benzol	Benzen
Benzolsulfochlorid	Benzensulfonylchlorid
Benzolsulfonsäure	Benzensulfonsäure
Benzotrichlorid	Benzencarbonsäuretrichlorid
Benzoylchlorid	Benzencarbonsäurechlorid
Benzoylpropäthyl	Ethyl-N-benzoyl-N-(3,4-dichlor-phenyl)-2-amino-propionat
Benzylamin	Benzylamin
Benzylchlorid	Benzylchlorid
Berylliumverbindungen, lösliche[1]	Berylliumverbindungen, lösliche[1]

[1] Löslich heißt: Die chemischen Stoffe lösen sich zu mehr als 1 % (Massenkonzentration) in destilliertem Wasser oder in 1 %iger Salzsäure (bezogen auf Massenkonzentration).

Gebräuchliche Trivial- bzw. Handelsnamen	IUPAC-Namen
Biphenyle, polychlorierte (PCB)	Biphenyle, polychlorierte (PCB)
Bleicyanamid	Bleicyanamid
Bleiverbindungen, lösliche[1]	Bleiverbindungen, lösliche[1]
Brom	Brom
Bromoform	Tribrommethan
Bromoxynil	3,5-Dibrom-4-hydroxy-benzonitril
Bromwasserstoffsäure	Hydrogenbromid
Bronopol	2-Brom-2-nitro-propan-1,3-diol
Butonat	0,0-Dimethyl-(1-butyryloxy-2,2,2-trichlor-ethyl)phosphonat
n-Butylzinntrichlorid	n-Butyl-zinntrichlorid
1-Carbamoyl-3-methylpyrazol	1-Carbamoyl-3-methylpyrazol
Carbaryl	N-Methyl-naphth-1-ylcarbamat
Cartaphydrochlorid	1,3-Bis(carbamoylthio)-2-dimethylamino-propan-hydrochlorid
Chloral	Trichloracetaldehyd
Chloralhalbacetal	Trichloracetaldehyd-monomethylacetal
Chloralhydrat	2,2,2-Trichlor-ethan-1,1-diol
m-Chloranilin	1-Amino-3-chlor-benzen
Chlorbenzol	Chlorbenzen
Chlordiazepoxid	7-Chlor-2-methylamino-5-phenyl-3H-1,4-benzodiazepin-4-oxid-hydrochlorid
3-Chlordiphenylamin	N-(3-Chlor-phenyl)aminobenzen
Chloressigsäuren und Verbindungen	Chloressigsäuren und Verbindungen
Chlorfenethazinhydrochlorid	2-Chlor-10-(2-dimethylamino-ethyl) phenothiazin-hydrochlorid
Chlorindion	2-(4-Chlor-phenyl)indan-1,3-dion
Chlormequat (CCC)	(2-Chlor-ethyl)trimethylammonium-chlorid
Chlormethan	Chlormethan
Chlorochin	7-Chlor-4-(4-diethylamino-1-methyl-butylamino)chinolin
Chloroform	Trichlormethan
Chlorphenole (einschl. Pentachlor-phenol-Na, ausgenommen Pentachlor-phenol)	Chlorphenole (einschl. Pentachlor-phenol-Na, ausgenommen Pentachlor-phenol
Chlorphenprop-methyl	2-Chlor-3-(4-chlor-phenyl)-propionsäuremethylester
Chlorpromazinhydrochlorid	2-Chlor-10-(3-dimethylaminopropyl) phenothiazin-hydrochlorid
Chlorsulfonsäure	Chlorsulfonsäure
Cholesterol	Cholest-5-en-3β-ol
Chrom(III)- und Chrom(VI)-verbindungen, lösliche[1]	Chromium(III)- und Chromium(VI)-verbindungen, lösliche[1]
Clomipramin	3-Chlor-N,N-dimethyl-10,11-dihydro-5H-dibenz[b,f]-azepin-5-propanamin
Clonazepam	5-(2-Chlor-phenyl)-1,3-dihydro-2H-1,4-benzodiazepin-2-on

Gebräuchliche Trivial- bzw. Handelsnamen	IUPAC-Namen
Cocain	3β-Benzoyloxy-tropan-2β-carbonsäuremethylester-hydrochlorid
Corticosteroide (einschl. Cortisol)	Corticosteroide (einschl. Cortisol)
Cyanazin	2-[(4-Chlor-6-ethylamino-1,3,5-triazin-2-yl) amino]-2-methyl-propionitril
Cyanurchlorid	2,4,6-Trichlor-1,3,5-triazin
Cyclohexanon	Cyclohexanon
Cyclophosphamid	2-[Bis(2-chlor-ethyl)amino]tetrahydro-2H-1,3,2-oxazaphosphorin-2-oxid
Cypermethrin	3-(2,2-Dichlor-vinyl)-2,2-dimethyl-cyclopropancarbonsäure(α-cyan-3-phenoxybenzylester
Dazomet	3,5-Dimethyl-tetrahydro-2H-1,3,5-thiadiazin-2-thion
Demelverin	N-Methyl-N,N-bis(phenethyl)amin
Desipramin	N-Methyl-10,11-dihydro-5H-dibenz[b,f]azepin-5-propanamin
Diallylmaleat	Diallylmaleat
2,4-Diaminoanisol	1,3-Diamino-4-methoxy-benzen
4,4'-Diaminodiphenylmethan	4,4'-Methylen-bis(anilin)
Diazepam	7-Chlor-1-methyl-5-phenyl-1,3-dihydro-2H-1,4-benzodiazepin-2-on
Diazinon	0,0-Diethyl-0-(2-isopropyl-6-methyl-pyrimidin-4-yl)thiophosphat
Dibromäthan	1,2-Dibrom-ethan
Dibutylzinn-bis(2-ethyl-hexyl-maleinat)	Dibutylzinn-bis(2ethyl-hexyl-maleinat)
Dibutylzinn-bis(2-ethyl-hexyl-thioglycolat)	Dibutylzinn-bis(2-ethyl-hexyl-thioglycolat)
Dichlofluanid	N-Phenyl-N-dichlorfluormethylthio-N',N'-dimethylsulfonyldiamid
1,2-Dichloräthan[2]	1,2-Dichlor-ethan[2]
o-Dichlorbenzen	1,2-Dichlor-benzen
Dichlordiphenyltrichloräthan (DDT)	1,1,1-Trichlor-2,2-bis(4-chlorphenyl)ethan
Dichlorhydrin	1,3-Dichlor-propan-2-ol
2,4-Dichlorphenoxybuttersäure (2,4-DB)	(2,4-Dichlor-phenoxy)buttersäure (2,4-DB)
2,4-Dichlorphenoxyessigsäure (2,4-D)	(2,4-Dichlor-phenoxy)essigsäure (2,4-D)
Dichlorprop (2,4-DP)	2-(2,4-Dichlor-phenoxy)propionsäure (2,4-DP)
Diclofop-methyl	2-[4-(2,4-Dichlor-phenoxy)phenoxy] propionsäuremethylester
Dicofol	2,2,2-Trichlor-1,1-bis(4-chlor-phenyl)ethanol
Dicyclopentadien	3a,4,7,7a-Tetrahydro-4,7-methano-inden
Didropyridin	3,3-Diethyl-1,2,3,4-tetrahydro-pyridin-2,4-dion
Dihydralazin	1,4-Dihydrazino-phthalazin
Diisopropylamin	Diisopropylamin

[2] Nicht zulässig zur Herstellung von Erzeugnissen für den Bevölkerungsbedarf

Gebräuchliche Trivial- bzw. Handelsnamen	IUPAC-Namen
Dimethoat	0,0-Dimethyl-S-(N-methyl-carbamoylmethyl) dithiophosphat
Dimethylamin	Dimethylamin
Dimethylaminobenzaldehyd	4-Dimethylamino-benzaldehyd
N,N-Dimethylanilin	N,N-Dimethyl-anilin
N,N-Dimethylbenzylamin	N,N-Dimethyl-benzylamin
N,N-Dimethylcyclohexylamin	N,N-Dimethyl-cyclohexylamin
Dimethylsulfat	Dimethylsulfat
Dimexan	Bis(methoxythiocarbonyl)disulfid
1,3-Dinitrobenzen	1,3-Dinitro-benzen
Dinitrobenzoesäure	3,5-Dinitro-benzencarbonsäure
Dinitroethylbenzen	2,4-Dinitro-ethylbenzen
Dinocap	2,4-Dinitro-6-(1-methyl-heptyl)phenyl-crotonat
Di-n-octylzinn-bis(2-ethyl-hexyl-thioglycolat)	Di-n-octyl-zinn-bis(2-ethyl-hexyl-thioglycolat)
Dioxan	1,4-Dioxan
Diphenyläthylamin-hydro-chlorid	Diphenylethylamin-hydrochlorid
4,4'-Diphenylmethandiiso-cyanat (MDI)	4,4'-Diphenylmethandiisocyanat (MDI)
Diquat	1,1'-Ethylen-2,2'-bipyridinium-dibromid
Eisen(III)-chlorid	Eisen(III)-chlorid
Ephedrin und Derviate	DL-erythro-2-Methylamino-1-phenyl-propanol-hydrochlorid und Derviate
Essigsäureanhydrid	Essigsäureanhydrid
Ethiophencarb	N-Methyl-(2-ethylthiomethyl-phenyl) carbamat
S-Ethyldipropylthiocarbamat	S-Ethyl-dipropyl-thiocarbamat
Fenazox	Azoxybenzen
Fenitrothion	0,0-Dimethyl-0-(3-methyl-4-nitro-phenyl) thiophosphat
Fenvalerat	[(R,S)-α-Cyan-3-phenoxy-benzyl]-(R,S)-2-(4-chlor-phenyl)-3-methyl-butyrat
Fluoride, lösliche[1] (ausgenommen Aluminiumfluorid)	Fluoride, lösliche[1] (ausgenommen Aluminium-trifluorid)
Flußsäure, 5 bis 50 %ig	Hydrogenfluorid, 5 bis 50 %ig
Formaldehyd	Formaldehyd
Fuberidazol	2-(Fur-2-yl)benzimidazol
Furalaxyl	Methyl-N-(2,6-dimethyl-phenyl)-N-(fur-2-yl) alaninat
Furan	Furan
Gallamin	2,2',2''-(Benzen-1,2,3-triyl-trioxy)tris (tetraethylammonium-hydroxid)
Glutethimid	3-Ethyl-3-phenyl-piperidin-2,6-dion
Glyoxal	Ethan-1,2-dial
Guanoxansulfat	Bis[(2,3-dihydro-1,4-benzodioxin-2-yl) methylguanidin]sulfat

Gebräuchliche Trivial- bzw. Handelsnamen	IUPAC-Namen
Hexachloräthan	Hexachlorethan
Hexachlorophen	2,2'-Methylen-bis(3,4,6-trichlor-phenol)
Hexafluorkieselsäure und Verbindungen, lösliche[1]	Hexafluorkieselsäure und Verbindungen, lösliche[1]
Histamin	2-(Imidazol-4-yl)ethylamin
Homatropin	DL-α-Hydroxy-phenylessigsäuretropylester
Hydrazin	Hydrazin
Hydrazinsulfat	Hydrazinsulfat
Hydrochinon	1,4-Dihydroxy-benzen
Hydroxylamin	Hydroxylamin
Hydroxylaminsulfat	Hydroxylammonium-sulfat
Hydroxylammoniumchlorid	Hydroxylammonium-chlorid
Imazalil	1-[2-(2,4-Dichlor-phenyl)-2-(prop-2-enyloxy) ethyl]-1H-imidazol
Imipramin	N,N-Dimethyl-5-propanamin-10,11-dihydro-5H-dibenz[b,f]azepin
Ioxynil	1-Cyan-4-hydroxy-3,5-diiodbenzen
Isoniazid	Pyridin-4-carbonsäurehydrazid
Kaliumcyanat	Kaliumcyanat
Kelevan	δ-[5-Hydroxy-1,2,3,4,6,7,8,9,10,10-decachlor-pentacyclo[5.3.0.$0^{2.6}$.$0^{3.9.}$.$0.^{4.8.}$]dec-5-yl] lävulinsäureethylester
Kresole	x-Methyl-phenole
Kupferverbindungen, lösliche[1]	Kupferverbindungen, lösliche[1]
Laugen (siehe Säuren und Laugen)	Laugen (siehe Säuren und Laugen)
Lidocain	2-(Diethylamino)-N-(2,6-dimethyl-phenyl) acetamid
Lindan	γ-1,2,3,4,5,6-Hexachlor-cyclohexan
Malathion	S-[1,2-Bis(ethoxycarbonyl)ethyl]-0,0-dimethyl-dithiophosphat
Maleinsäure	cis-Butendisäure
Maleinsäureanhydrid	cis-Butendisäureanhydrid
Maleinsäurediallylester	cis-Butendisäurediallylester
Mecoprop (CMPP)	2-(4-Chlor-2-methyl-phenoxy)propionsäure
Medazepam	7-Chlor-1-methyl-5-phenyl-2,3-dihydro-1H-1,4-benzodiazepin
Mephenesin	3-(2-Methyl-phenoxy)propan-1,2-diol
Metaldehyd	2,4,6,8-Tetramethyl-1,3,5,7-tetroxocan
Methabenzthiazuron	N-N'-Dimethyl-N-(benzthiazol-2-yl)harnstoff
Methacrylsäure und Verbindungen (ausgenommen Methacrylsäureester)	2-Methyl-propensäure und Verbindungen (ausgenommmen 2-Methyl-propensäureester)
Metham-Natrium	Natrium-N-methyl-dithiocarbamat
Methanol	Methanol

Gebräuchliche Trivial- bzw. Handelsnamen	IUPAC-Namen
Methaqualon	2-Methyl-3-(2-methyl-phenyl)-3,4-dihydro-chinazolin-4-on
Methaxanine (Metalaxyl)	Methyl-N-(2-methoxy-acetyl)-N-2,6-xylyl-DL-alaninat
Methazol	2-(3,4-Dichlor-phenyl)-4-methyl-1,2,4-oxadiazolidin-3,5-dion
2-Methoxyäthanol	2-Methoxy-ethanol
Methylamin	Methylamin
Methylchlorphenoxybuttersäure (MCPB)	4-(4-Chlor-2-methyl-phenoxy)buttersäure
Methylchlorphenoxyessigsäure (MCPA)	4-Chlor-2-methyl-phenoxy-essigsäure
Methylcyclohexanon	x-Methyl-cyclohexanon
N-Methylcyclohexylamin	N-Methyl-cyclohexylamin
3-Methylpyrazol	3-Methyl-pyrazol
Metoclopramidhydrochlorid	4-Amino-5-chlor-(2-diethylamino-ethyl)-2-methoxy-N-benzamid-monohydrochlorid
Monobutylzinn-tris(2-ethylhexyl-thioglycolat)	Butylzinn-tris(2-ethyl-hexyl-thioglycolat)
Monomethyl-p-amino-phenol-sulfat	Bis(4-hydroxy-N-methylanilinium)sulfat
Morphin- und Derivate	Morphin und Derivate
Mutterkornalkaloide	Mutterkornalkaloide
Naled	0,0-Dimethyl-0-(1,2-dibrom-2,2-dichlor-ethyl) phosphat
Naphazolin	2-(Naphth-1-ylmethyl)-Δ^2-imidazolin
Natriumcyanat	Natriumcyanat
Nitrazepam	7-Nitro-5-phenyl-2,3-dihydro-1H-1,4-benzodiazepin-2-on
Nitrite	Nitrite
Nitrobenzol	Nitrobenzen
o-Nitrochlorbenzol	1-Chlor-2-nitro-benzen
p-Nitrochlorbenzol	1-Chlor-4-nitro-benzen
Nitroethylbenzen	1-Ethyl-2-nitro-benzen
Nitrofural	5-Nitro-2-furaldehydsemicarbazon
Nitroglycerin	Propan-1,2,3-triol-trinitrat
Nitroglykol	Ethan-1,2-diol-dinitrat
p-Nitrophenol	4-Nitro-phenol
p-Nitrosodimethylanilin	N,N-Dimethyl-4-nitroso-anilin
Nitrotoluole	1-Methyl-x-nitro-benzene
Normethadon	6-Dimethylamino-4,4-diphenyl-hexan-3-on
Oxäthacain	N,N-Bis(N-methyl-N-phenyl-tert-butyl-carbamoylmethyl)-2-hydroxy-ethylamin
Oxalsäure und Verbindungen	Oxalsäure und Verbindungen
Oxyphedrin	DL-3-(β-Hydroxy-α-methyl-phenethylamino)-3'-methoxy-propiophenon

Gebräuchliche Trivial- bzw. Handelsnamen	IUPAC-Namen
Papaverin	6,7-Dimethoxy-1-(3,4-dimethoxy-benzyl) isochinolin
Paraformaldehyd	Paraformaldehyd
Paraldehyd	2,4,6-Trimethyl-1,3,5-trioxan
Paraquat	1,1'-Dimethyl-4,4'-bipyridylium-dichlorid
Pargylin	N-Methyl-N-(prop-2-inyl)benzylamin
Pendimethalin	N-(1-Ethyl-propyl)-3,4-dimethyl-2,6-dinitro-anilin
Pentachlorphenol-Natrium	Natrium-pentachlorphenolat
Pentetrazol	1,5-Pentamethylentetrazol
Peressigsäure	Peroxyessigsäure
Pethidin	1-Methyl-4-phenyl-piperidin-4-carbonsäureethylester
Phendimetrazin	3,4-Dimethyl-2-phenyl-morpholin
Phenol	Phenol
Phenothiazine	Phenothiazine
Phenprokumon	4-Hydroxy-3-(1-phenyl-propyl)cumarin
β-Phenyläthylamin	2-Phenyl-ethylamin
Phenylbutazon	4-Butyl-1,2-diphenyl-pyrazolidin-3,5-dion
Phenytoin	5,5-Diphenyl-imidazolidin-2,4-dion
Pholedrin	4-[2-(Methylamino)propyl]phenol
Phosmet	0,0-Dimethyl-S-phthalimidomethyl-dithiophosphat
Phosphor(III)-chlorid	Phosphor(III)-chlorid
Phosphor(V)-chlorid	Phosphor(V)-chlorid
Phosphor(V)-oxidchlorid	Phosphor(V)-chloridoxid
Phosphor(V)-sulfid	Phosphor(V)-sulfid
Picoline	Methylpyridine
β-Piperidinoäthylphenylketonhydrochlorid	Phenyl-(2-piperidino-ethyl)-keton-hydrochlorid
Polychlorcamphen	Polychlorcamphen
Polychlorpinen	Polychlorpinen
Promethazinhydrochlorid	10-(2-Dimethylamino-propyl)phenothiazin-hydrochlorid
Propachlor	N-Isopropyl-chloracetanilid
Propionylchlorid	Propionylchlorid
Propipocain	3-Piperidino-4'-propoxy-propiophenon
Propylenchlorhydrin	1-Chlor-propan-2-ol
Propylensulfid	2-Methyl-thiiran
Propyphenazon	4-Isopropyl-2,3-dimethyl-1-phenyl-Δ^3-pyrazolin-5-on
Prothiocarbhydrochlorid	N-(3-Dimethylamino-propyl)-S-ethyl-thiocarbamat-hydrochlorid
Proximpham	O-(N-Phenyl-carbomoyl)propanonoxim
Purine (einschl. Coffein)	Purine (einschl. Coffein)
Pyrazophos	2-(Dimethoxyphosphinothioyloxy)-5-methyl-pyrazolo[1,5-a]pyrimidin-6-carbonsäure-ethylester
Pyridin	Pyridin

Gebräuchliche Trivial- bzw. Handelsnamen		IUPAC-Namen	
Quecksilber(I)-chlorid		Quecksilber(I)-chlorid	
Rauwolfia-Alkaloide (einschl. Ajmalin)		Rauwolfia-Alkaloide (einschl. Ajmalin)	
Resorcin		1,3-Dihydroxy-benzen	
Säuren und Laugen ab folgender Massenkonzentration:			
Ameisensäure	50%	Ameisensäure	50%
Essigsäure	80%	Essigsäure	80%
Phosphor(V)-oxid		Phosphor(V)-oxid	
Phosphorsäure	50%	Phosphorsäure	50%
Salpetersäure	15%	Salpetersäure	15%
Salzsäure	15%	Salzsäure	15%
Schwefelsäure	15%	Schwefelsäure	15%
Ammoniaklösung	10%	Ammoniaklösung	10%
Kaliauge	5%	Kaliauge	5%
Kaliumhydroxid		Kaliumhydroxid	
Natriumhydroxid		Natriumhydroxid	
Natronlauge	5%	Natronlauge	5%
Schwefelchloride		Schwefeldichlorid Dischwefeldichlorid	
Schwefelkohlenstoff		Kohlenstoffdisulfid	
Silberdiethyldithiocarbamat		Silberdiethyldithiocarbamat	
Silberverbindungen, lösliche[1]		Silberverbindungen, lösliche[1]	
Strontiumverbindungen, lösliche[1]		Strontiumverbindungen, lösliche[1]	
Suxamethoniumhalogenid		Butandisäure-bis (β-trimethylammonio-ethylester)-dihalogenid	
Sulfacetamid		N-(4-Amino-phenylsulfonyl)acetamid	
Sulfadimethoxin		4-Amino-N-(2,6-dimethoxy-pyrimidin-4-yl) benzensulfonamid	
Sulfafurazol		4-Amino-N-(3,4-dimethylisoxazol-5-yl) benzensulfonamid	
Sulfaguanidin		4-Amino-N-(aminoiminomethyl)benzensulfonamid	
Sulfamerazin		4-Amino-N-(4-methyl-pyrimidin-2-yl) benzensulfonamid	
Sulfanilamid		4-Amino-benzensulfonamid	
Sulfathiourea		N-(4-Amino-phenylsulfonyl)thioharnstoff	
Sulfide, lösliche[1]		Sulfide, lösliche[1]	
Sulfisomidin		4-Amino-N-(2,6-dimethyl-pyrimidin-4-yl) benzensulfonamid	
Sulfurylchlorid		Sulfurylchlorid	
Talastin		4-Benzyl-2-(2-dimethylamino-ethyl)-2H-phthalazin-1-on	
Talinolol		N-Cyclohexyl-N'-⟨4-[3-(tert-butyl-amino)-2-hydroxy-propoxyl]phenyl⟩ harnstoff	
Testosteron und Derivate		Testosteron und Derivate	

Gebräuchliche Trivial- bzw. Handelsnamen	IUPAC-Namen
Tetracain	4-(Butylamino)benzoesäure-2-(dimethylamino) ethylester
Tetrachloräthan	1,1,2,2-Tetrachlor-ethan
Tetrachloräthylen (Perchloräthylen)	Tetrachlorethylen
Tetrachlormethan[2] (Tetrachlorkohlenstoff)	Tetrachlormethan[2]
Tetrahydrofuran	Oxolan
Thiazofluron	N,N'-Dimethyl-N-(5-trifluormethyl-1,3,4-thiadiazol-2-yl)harnstoff
Thiocyanate, lösliche[1]	Thiocyanate, lösliche[1]
Thionylchlorid	Thionylchlorid
Thiram	Tetramethylthiuramdisulfid
Tolazolin	2-Benzyl-Δ^2-imidazolin
Tolbutamid	N-[(Butylamino)carbonyl]-4-methyl-benzensulfonamid
Toluidine	x-Methyl-aniline
2,4-Toluylendiamin	2,4-Diamino-1-methyl-benzen
2,6-Toluylendiamin	2,6-Diamino-1-methyl-benzen
Trapidil	7-Diethylamino-5-methyl-symm-triazolo[1,5-a] pyrimidin
Triadimefon	1-(4-Chlor-phenoxy)-3,3-dimethyl-1-(1,2,4-triazol-1-yl)butan-2-on
Triadimenol	β-(4-Chlor-phenoxy)-α-tert-butyl-[β-(1H-1,2,4-triazol-1-yl)]ethanol
Triäthylamin	Triethylamin
Triäthylendiamin	3,6-Diaza-octan
Tributylzinnbenzoat	Tributylzinnbenzoat
Tributylzinnoxid	Tributylzinnoxid
Trichloräthylen	1,1,2-Trichlor-ethen
Trichlorisocyanursäure	1,3,5-Trichlor-1,3,5-triazinan-2,4,6-trion
Trichlorphenoxyessigsäure (2,4,5-T)	2,4,5-Trichlor-phenoxyessigsäure
Trichlorphon (Metriphonat)	0,0-Dimethyl-(2,2,2-trichlor-1-hydroxy-ethyl) phosphonat
Trichlorpropylphosphat (TCPP)	Tris(x-chlor-prop-2-yl)phosphat
Triclopyr	3,5,6-Trichlor-pyridin-2-yl-oxyessigsäure
Tricyclohexyl-zinnhydroxid	Tricyclohexylzinnhydroxid
Tridemorph	2,6-Dimethyl-N-tridecyl-morpholin
Triethylphosphat	Triethylphosphat
Trihexyphenidyl	1-Cyclohexyl-1-phenyl-3-piperidino-propan-1-ol
Trimethylamin	Trimethylamin
Trimipramin	N,N,β-Trimethyl-10,11-dihydro-5H-dibenz[b,f] azepin-propanamin
Triperiden	1-Phenyl-3-piperidino-1-tricyclo[2.2.1.$0^{2.6}$.] hept-2-yl-propan-1-ol
Tris(β-chlorethyl)phosphat (TCA)	Tris(2-chlor-ethyl)phosphat
Tris(dimethylaminomethyl) phenol	x,x,x-Tris(dimethylaminomethyl)phenol

Gebräuchliche Trivial- bzw. Handelsnamen	IUPAC-Namen
Uranverbindungen, lösliche[1]	Uraniumverbindungen, lösliche[1]
Vinylchlorid	Chlorethen
Zinkdibenzyldithiocarbamat	Zinkdibenzyldithiocarbamat
Zinkverbindungen, lösliche[1] (ausgenommen Zinkphosphat, Zinkoxid und Zinksulfid)	Zinkverbindungen, lösliche[1] (ausgenommen Zinkphosphat, Zinkoxid und Zinksulfid)
Zinntetrabutyl	Tetrabutylzinn
Zinnverbindungen, lösliche[1]	Zinnverbindungen, lösliche[1]

6. Dritte Durchführungsbestimmung[1] zum Giftgesetz – Transport von Giften – vom 31. Mai 1977

Auf Grund des § 17 des Giftgesetzes vom 7. April 1977 (GBI. I Nr. 10 S. 103) wird im Einvernehmen mit den Leitern der zuständigen zentralen Staatsorgane folgendes bestimmmt:

§ 1

Geltungsbereich

Diese Durchführungsbestimmung gilt für den Transport von Giften mit der Eisenbahn, mit Straßen-, Wasser- oder Luftfahrzeugen einschließlich des transportbedingten vorübergehenden Lagerns und des transportbedingten Umschlags von Giften. Sie enthält Bestimmungen, die beim Transport von Giften zusätzlich zu den Rechtsvorschriften für den Transport gefährlicher Güter[2] einzuhalten sind.

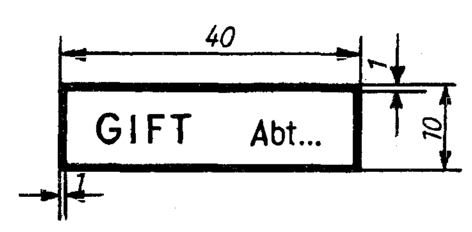
§ 2

Kennzeichnen der Transportpapiere und der Versandstücke

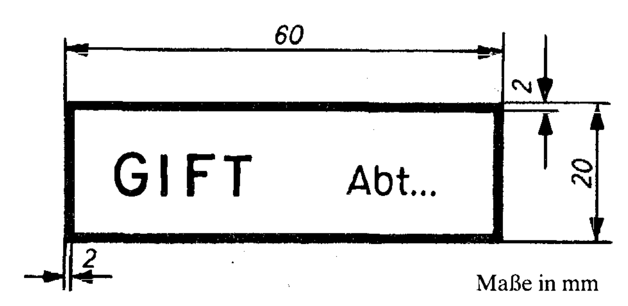
(1) Die Absender von Giften der Abteilungen 1 und 2 haben für den Transport dieser Gifte, soweit für diesen Transport die Transportordnung für gefährliche Güter (TOG) gilt, die Transportpapiere und die Versandstücke, Container und Güterwagen zusätzlich wie folgt zu kennzeichnen:

[1] 2. DB vom 16. August 1984 (GBl. Sonderdruck Nr. 1192)
[2] Z. Z. gelten: Siehe Fußnoten auf den Seiten 540 und 541

a) Transportpapiere:



b) Versandstücke, Container und Güterwagen:



Maße in mm

(2) In den Transportpapieren hat das Kennzeichnen in dem für die Bezeichnung des Gutes vorgesehenen Raum und auf den Versandstücken, an den Klein-, Mittel- und Großcontainern sowie an den Güterwagen im unteren Teil des nach der Transportordnung für gefährliche (TOG) anzubringenden Gefahrzettels mit schwarzer Farbe durch Einstempeln zu erfolgen. In den Transportpapieren ist auch das Eindrucken zugelassen.

(3) Für leere, ungereinigte Kesselwagen, die Gifte der Abteilung 2 enthalten haben, entfällt die zusätzliche Kennzeichnung gemäß Abs. 1

§ 3

Besondere Sicherheitsmaßnahmen

(1) Im kombinierten Stückguttransport durch Eisenbahn und Kraftverkehr, bei Eisenbahn-Stückguttransporten und bei Expreßguttransporten sind die Verschlüsse von solchen Behältern mit Giften der Abteilung 1, die ohne feststellbare Beschädigung der Verpackung geöffnet und geschlossen werden können, vom Absender zu verplomben. Die Bezeichnung der Plomben ist in die Transportpapiere einzutragen.

(2) Das Verladen, der Transport, das transportbedingte vorübergehende Lagern und der transportbedingte Umschlag von Giftsendungen sind mit der notwendigen Vorsicht durchzuführen. Dabei ist insbesondere zu gewährleisten, daß

a) sich Giftsendungen nicht über, unter oder unmittelbar neben Lebens- oder Futtermitteln befinden und
b) die Behältnisse gegen Umfallen, Herabstürzen oder sonstige unbeabsichtigte Änderung ihrer Lage gesichert sind.

(3) Der Entlader hat sich nach dem Entladen von Giftsendungen davon zu überzeugen, daß das Transportmittel frei von Giften ist. Miet- und Privatgüterwagen, die zweckgebun-

den für den Transport von Giften wieder verwendet werden, müssen äußerlich frei von Giften sein.

(4) Gelangen beim Verladen, Transport, transportbedingten vorübergehenden Lagern, transportbedingten Umschlag und Entladen Gifte in das Erdreich oder in Gewässer, hat der die Unregelmäßigkeit Feststellende hierüber unverzüglich den zuständigen Rat des Bezirkes, Abteilung Umweltschutz und Wasserwirtschaft, zu informieren.

(5) Wird eine Beschädigung der Verpackung von Giftsendungen festgestellt, ist der Mangel an der Verpackung zu beseitigen. Wenn das Beseitigen des Mangels nicht möglich ist, ist die Giftsendung auf Lager zu nehmen und die Weisung des Verfügungsberechtigten einzuholen. Ist infolge der Beschädigung der Verpackung eine Verunreinigung des Transportmittels, der Transportanlage oder anderer Güter durch Gifte eingetreten, sind das Transportmittel, die Transportanlage bzw. die anderen Güter vom Feststellenden oder im Zweifelsfall von einem Fachmann so zu reinigen, daß die Gifte restlos aufgenommen sind. Die Gifte sind unter Beachtung der geltenden Rechtsvorschriften[3] durch einen Fachmann schadlos zu beseitigen. Fachmann im Sinne dieser Durchführungsbestimmung ist, wer einen Befähigungsnachweis für Giftbeauftragte besitzt.

(6) Lassen die Umstände der Beschädigung der Verpackung die begründete Annahme einer Gefahr für das Leben oder die Gesundheit von Menschen und Tieren zu, besteht der Verdacht einer Straftat oder wird der gänzliche oder teilweise Verlust von Giften der Abteilung 1 festgestellt, ist umgehend durch den Transportträger die zuständige Dienststelle der Deutschen Volkspolizei zu benachrichtigen. Beim Verdacht einer Straftat dürfen unmittelbar am Feststellungsort keine Veränderungen vorgenommen werden, es sei denn, es besteht unmittelbare Gefahr für das Leben und die Gesundheit von Menschen.

(7) Wird Gift in Transportmitteln, auf Transportanlagen bzw. an anderen Gütern festgestellt, bei dem die Herkunft nicht erkennbar ist, so ist hinsichtlich der Beseitigung der Verunreinigung durch Gift gemäß Abs. 5 bzw. bei Verdacht einer Straftat gemäß Abs. 6 zu verfahren.

(8) Straßen- und Wasserfahrzeuge, die mit Sendungen beladen sind, die Gifte der Abteilung 1 enthalten, dürfen während des Transports nicht ohne Aufsicht gelassen werden. Die Aufsichtspflicht obliegt den Betrieben, Dienststellen und Einrichtungen, die für die Durchführung des Gifttransports verantwortlich sind.

§ 4

Gifträume, Giftplätze

(1) Sendungen von Giften der Abteilung 1, die infolge Transportunterbrechung oder aus anderen transportbedingten Gründen vorübergehend gelagert werden, sind in allseitig umschlossene, sicher verschließbare, den Brandschutzbestimmungen entsprechende und gekennzeichnete Gifträume einzustellen. Sendungen von Giften der Abteilung 2 sind getrennt von anderen Gütern auf gekennzeichnete Giftplätze abzustellen. Sendungen von Giften, die außerdem brennbar sind, sind in die Gifträume gesondert einzustellen bzw. auf die Giftplätze gesondert abzustellen; in den Brandschutzinstruktionen sind entsprechende Festlegungen zu treffen.

(2) Die Gifträume bzw. die Giftplätze sind gut sichtbar durch ein Schild mit der Aufschrift »Gift Abt. 1« bzw. »Gift Abt. 2« (jeweils schwarz auf weißem Grund) zu kennzeichnen. Unterhalb der Aufschrift ist der nach den Rechtsvorschriften für den Transport gefährlicher Güter für Giftsendungen geltende Gefahrzettel dauerhaft anzubringen.

---

[3] Z. Z. gilt: Sechste Durchführungsverordnung zum Landeskulturgesetz – Schadlose Beseitigung nicht nutzbarer Abprodukte vom 1. September 1983 (GBl. I Nr. 27 S. 257/1983)

(3) Bei Rekonstruktionen oder Neubauten von Verkehrsanlagen sind die Gifträume so auszuführen, daß sie § 3 Abs. 1 der Ersten Durchführungsbestimmung vom 31. Mai 1977 zum Giftgesetz (GBl. I Nr. 21 S. 275) entsprechen.

(4) Das Einstellen von anderen Gütern in die Gifträume bzw. das Abstellen auf die Giftplätze ist nicht zugelassen.

§ 5

Aufsicht über Giftsendungen

(1) Die Leiter von Betrieben, Dienststellen und Einrichtungen haben Beauftragte zur Wahrnehmung der Aufsicht über Giftsendungen beim transportbedingten vorübergehenden Lagern und transportbedingten Umschlag einzusetzen. Der Beauftragte muß nicht Fachmann gemäß § 3 Abs. 5 sein.

(2) Dem Beauftragten obliegt die Aufsichtspflicht über die dem Betrieb, der Dienststelle oder der Einrichtung zum vorübergehenden Lagern übergebenen Giftsendungen und über das Führen eines Nachweises. Den Inhalt des Nachweises bestimmt der zuständige Leiter des Betriebes, der Dienststelle oder der Einrichtung.

(3) Das Einlagern in Gifträume, das Ausgeben und Verladen transportbedingt vorübergehend gelagerter Giftsendungen darf nur unter Aufsicht des Beauftragten erfolgen.

(4) Der Beauftragte hat den Schlüssel zum Giftraum unter Verschluß aufzubewahren und gegen unbefugte Benutzung zu sichern.

(5) Der Beauftragte hat dafür Sorge zu tragen, daß das transportbedingte vorübergehende Lagern von Giftsendungen auf den unbedingt notwendigen Zeitraum beschränkt bleibt.

§ 6

Belehren der Werktätigen

(1) Die Werktätigen aller Betriebe, Dienststellen und Einrichtungen, die am Vorbereiten und Durchführen des Transportprozesses, am transportbedingten vorübergehenden Lagern und am transportbedingten Umschlag von Giftsendungen mitwirken, sind regelmäßig, mindestens einmal vierteljährlich, über

a) die zu beachtenden Sicherheitsmaßnahmen gemäß § 3,

b) das Verhalten bei Störungen während des Transports, des transportbedingten vorübergehenden Lagerns und des transportbedingten Umschlags von Giftsendungen

aktenkundig zu belehren.

(2) Für das Belehren ist der Leiter des Betriebes, der Dienststelle bzw. der Einrichtung verantwortlich. Der Leiter kann mit dem Belehren verantwortliche Mitarbeiter beauftragen.

§ 7

Inkrafttreten

Diese Durchführungsbestimmung tritt am 1. Januar 1978 in Kraft.

Berlin, den 31. Mai 1977

Der Minister für Verkehrswesen
Arndt

7. Vierte Durchführungsbestimmung[1] zum Giftgesetz – Verkehr mit giftigen Agrochemikalien – vom 18. September 1979

Auf Grund des § 17 des Giftgesetzes vom 7. April 1977 (GBl. I Nr. 10 S. 103) wird im Einvernehmen mit den Leitern der zuständigen zentralen Staatsorgane sowie in Übereinstimmung mit dem Zentralvorstand des Verbandes der Kleingärtner, Siedler und Kleintierzüchter und dem Zentralvorstand der Vereinigung der gegenseitigen Bauernhilfe folgendes bestimmt:

§ 1

Geltungsbereich

(1) Diese Durchführungsbestimmung gilt für den Verkehr mit
- Pflanzenschutz- und Vorratsschutzmitteln sowie Mitteln zur Steuerung biologischer Prozesse in der Pflanzenproduktion,
- mineralischen Düngemitteln und Bodenverbesserungsmitteln,
- chemischen Stoffen zur Produktion und Konservierung von Futter,
- nicht als Arzneimittel registrierten Reinigungs- und Desinfektionsmitteln für die Tier- und Pflanzenproduktion,

die als Gifte der Abteilungen 1 und 2 eingestuft sind (nachfolgend giftige Agrochemikalien genannt).

(2) Die Bestimmungen der Ersten Durchführungsbestimmung vom 31. Mai 1977 zum Giftgesetz (GBl. I Nr. 21 S. 275) gelten, soweit nicht in dieser Durchführungsbestimmung andere Regelungen getroffen wurden.

§ 2

Staatliche Zulassung giftiger Agrochemikalien

Giftige Agrochemikalien dürfen nur verwendet werden, wenn sie für das vorgesehene Anwendungsgebiet staatlich geprüft und durch das Ministerium für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft zugelassen sind. Die festgelegten Anwendungsbestimmungen, Präventivzeiten, Karenzzeiten, maximal zulässigen Rückstandsmengen sowie Hinweise zu besonderen Gefährdungen, die zu Anwendungsbegrenzungen führen, sind für alle Anwender giftiger Agrochemikalien verbindlich.

§ 3

Verzeichnis giftiger Agrochemikalien

(1) Bei Pflanzenschutz-, Vorratsschutzmitteln und Mitteln zur Steuerung biologischer Prozesse in der Pflanzenproduktion wird die Zuordnung zu den Giften der Abteilungen 1 und 2 im periodisch erscheinenden Pflanzenschutzmittelverzeichnis der Deutschen Demokratischen Republik veröffentlicht.

---

[1] 3. DB vom 31. Mai 1977 (GBl. I Nr. 21 S. 282)

(2) Für mineralische Düngemittel, Bodenverbesserungsmittel, chemische Stoffe zur Produktion und Konservierung von Futter sowie nicht als Arzneimittel registrierte Reinigungs- und Desinfektionsmittel für die Tier- und Pflanzenproduktion wird die Zuordnung zu den Giften der Abteilungen 1 und 2 in den Verfügungen und Mitteilungen des Ministeriums für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft veröffentlicht.

§ 4

Erlaubnis zum Verkehr mit Giften

(1) Volkseigenen Betrieben einschließlich volkseigenen Gütern und Kombinaten der Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft ist gemäß § 8 Abs. 1 des Giftgesetzes auf der Grundlage der staatlichen Planauflage die Erlaubnis zum Verkehr mit Giften (Anlage) für den Erwerb, den Besitz, die Verwendung, die Verarbeitung und die Abgabe von Agrochemikalien, die als Gifte der Abteilung 1 eingestuft sind, durch die Stellvertreter der Vorsitzenden der Räte der Bezirke für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft oder die Leiter der übergeordneten wirtschaftsleitenden Organe bzw. durch das Ministerium für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft zu erteilen[2]. Die Erteilung der Erlaubnis zur Lagerung von Agrochemikalien, die als Gifte der Abteilung 1 eingestuft sind, sowie der persönlichen Erlaubnis durch die Deutsche Volkspolizei wird davon nicht berührt.

(2) Vor der Erteilung der Erlaubnis ist gemäß § 4 Abs. 1 des Giftgesetzes zu prüfen, ob alle Voraussetzungen für einen ordnungsgemäßen Verkehr mit Agrochemikalien, die als Gifte der Abteilung 1 eingestuft wurden, vorhanden sind. Bestehen diese Voraussetzungen nicht, darf keine Erlaubnis erteilt werden.

§ 5

Verpackung und Kennzeichnung

(1) Auf den Verpackungsmitteln für giftige Agrochemikalien sind außer den Symbolen gemäß § 10 Absätze 3 und 4 der Ersten Durchführungsbestimmung zum Giftgesetz und dem Zulassungszeichen weitere bildliche Darstellungen nicht zulässig. Ausnahmegenehmigungen erteilt das Ministerium für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft. Die Bestimmungen der Arbeitsschutz- und Brandschutzanordnung 850/1 vom 1. Oktober 1962 – Verkehr mit brennbaren Flüssigkeiten (ABAO 850/1) und technische Grundsätze – (Sonderdruck Nr. 358 des Gesetzblattes), der Arbeitsschutz- und Brandschutzanordnung 850/2 vom 15. Januar 1969 – Verkehr mit brennbaren Flüssigkeiten – (Sonderdruck Nr. 610 des Gesetzblattes) und der Rechtsvorschriften für den Transport gefährlicher Güter werden davon nicht berührt.

(2) Für die Durchsetzung der Kennzeichnung importierter giftiger Agrochemikalien durch den ausländischen Partner ist der zuständige Außenhandelsbetrieb verantwortlich.

(3) Leih- und Rückkaufverpackungen für giftige Agrochemikalien sind vom Anwender in einwandfreiem und wiederverwendungsfähigem Zustand, völlig entleert, äußerlich gereinigt und frei von Fremdstoffen an den Lieferer zurückzugeben. Leere Verpackungen sind nur der schadlosen Beseitigung zuzuführen, wenn keine gefahrlose Wiederverwendung erfolgen kann. Die schadlose Beseitigung nicht wiederverwendungsfähiger Verpackungsmittel für giftige Agrochemikalien ist durch die Anwender und Lagerhalter jeweils zum 30. Juni und 31. Dezember jeden Jahres beim zuständigen Rat des Bezirkes zu beantragen. Für Lebensmittel und Futtermittel dürfen gebrauchte Verpackungsmittel von giftigen Agrochemikalien nicht verwendet werden.

---

[2] LPG, GPG und deren kooperative Einrichtungen erhalten die Erlaubnis zum Verkehr mit Giften gemäß § 7 Abs. 1 des Giftgesetzes durch die Deutsche Volkspolizei.

Lagerung giftiger Agrochemikalien

§ 6

(1) Die Lagerung giftiger Agrochemikalien, mit Ausnahme von mineralischen Düngemitteln, die als Gifte der Abteilungen 1 und 2 eingestuft sind, hat für die Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft konzentriert bei den VEB Kombinat für materiell-technische Versorgung zu erfolgen.

(2) Anwender dürfen giftige Agrochemikalien nur als Arbeitsvorräte für einen Zeitraum von 20 Arbeitstagen oder als Restbestände aus der letzten Applikation lagern. Ausgenommen davon sind giftige Saatgutbeizen in Verpackungsmitteln mit mehr als 1000 l Fassungsvermögen, für die Arbeitsvorräte bis zu 50 Arbeitstagen zulässig sind.

(3) In besonderen Fällen können durch das Ministerium für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft für den Umfang der Arbeitsvorräte gemäß Abs. 2 abweichende Regelungen getroffen werden, wenn eine Rücknahme überhöhter Arbeitsvorräte durch die VEB Kombinat für materiell-technische Versorgung nicht möglich ist.

(4) Über den Umfang der Arbeitsvorräte an giftigen Agrochemikalien haben die Anwender aus der Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft den für sie zuständigen VEB Kombinat für materiell-technische Versorgung zum 30. Juni und 31. Oktober jeden Jahres schriftlich zu informieren. Der VEB Kombinat für materiell-technische Versorgung hat dem Stellvertreter des Vorsitzenden des Rates des Bezirkes für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft jeweils bis zum 15. Kalendertag des darauffolgenden Monats eine Übersicht über den Umfang dieser Arbeitsvorräte im Territorium sowie der Bestände an giftigen Agrochemikalien im Kombinat vorzulegen.

(5) Für überlagerte bzw. unbrauchbare giftige Agrochemikalien, die nicht wiederverwendet werden können, ist durch die Anwender und Lagerhalter jeweils zum 30. Juni und 31. Dezember jeden Jahres beim zuständigen Rat des Bezirkes eine schadlose Beseitigung zu beantragen.

§ 7

(1) Großbehälter (ab 500 kg bzw. 500 l Fassungsvermögen) für giftige Agrochemikalien, die als Gifte der Abteilung 2 eingestuft sind, gelten als Giftlager im Sinne des § 5 Abs. 1 der Ersten Durchführungsbestimmung zum Giftgesetz, wenn Art und Masse der Behältnisse und deren Verschluß ein unbefugtes Öffnen oder Verbringen sicher verhindern und der Standort mit einer Einfriedung versehen ist oder bewacht wird.

(2) Lager für giftige Agrochemikalien mit einem Lagervolumen von mehr als 1000 m^3 sind mit einer Anlage zur aktiven Be- und Entlüftung auszustatten.

§ 8

Pflanzenschutz-, Vorratsschutzmittel und Mittel zur Steuerung biologischer Prozesse in der Pflanzenproduktion, die als Gifte der Abteilungen 1 und 2 eingestuft sind, dürfen mit anderen Pflanzenschutz-, Vorratsschutzmitteln und Mitteln zur Steuerung biologischer Prozesse in der Pflanzenproduktion zusammen gelagert werden, wenn der Lagerraum den Bestimmungen für die Lagerung von Giften der Abteilung 1 entspricht. In diesen Fällen sind die giftigen Agrochemikalien nach Giften der Abteilungen 1 und 2 getrennt zu lagern. Gasförmige und Gase entwickelnde giftige Pflanzenschutzmittel, die Giften der Abteilung 1 angehören, sind in einem gesonderten Giftlager zu lagern.

Kennzeichnung und Verwendung von mit giftigen Agrochemikalien behandelten Pflanzen, Pflanzenteilen und Vorräten von pflanzlichen Produkten sowie von Freilandflächen und Räumen

§ 9

Mit giftigen Agrochemikalien behandelte Pflanzen und Pflanzenteile unter Glas und Plasten sowie Vorräte von pflanzlichen Produkten im Freiland und in Räumen – ausgenommen gebeiztes Saatgut – sind durch den Nutzungsberechtigten oder den Anwender mit Warntafeln zu kennzeichnen, auf denen das verwendete Präparat sowie das Ende der Karenzzeit und, soweit Präventivzeiten festgelegt wurden, das Ende der Präventivzeit anzugeben sind. In besonderen Fällen kann durch den Rat des Bezirkes die Aufstellung von Warntafeln auch für mit giftigen Agrochemikalien behandelte Freilandflächen festgelegt werden.

§ 10

(1) Mit giftigen Agrochemikalien behandelte Pflanzen, Pflanzenteile und Vorräte von pflanzlichen Produkten dürfen als Lebensmittel oder Futtermittel verwendet werden, wenn die von der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der Deutschen Demokratischen Republik festgelegten Karenzzeiten und Anwendungsbegrenzungen eingehalten sind oder die Unterschreitung der maximal zulässigen Rückstandsmengen durch Kontrolluntersuchungen in den dafür zuständigen Einrichtungen nachgewiesen wird.

(2) Soweit für giftige Agrochemikalien Präventivzeiten festgelegt wurden, ist jedes Betreten der mit diesen giftigen Agrochemikalien behandelten Freiflächen oder Räume sowie jede weitere Bearbeitung erst nach Ablauf der Präventivzeit zulässig. Die Aufstellung von Warntafeln hat gemäß § 9 zu erfolgen. Erfolgskontrollen sind unter Einhaltung der bei den einzelnen giftigen Agrochemikalien festgelegten Sicherheitsbestimmungen durchzuführen.

§ 11

(1) Mit giftigen Agrochemikalien gebeiztes Saatgut ist
- getrennt von Lebensmitteln und Futtermitteln zu lagern und zu transportieren,
- in Säcken und anderen Behältnissen sowie Transportmitteln durch die Aufschrift: »Nur zu Saatzwecken verwenden, Verfütterung und freie Lagerung verboten, gebeizt mit giftigen Agrochemikalien« (Verwendetes Beizmittel angeben!) zu kennzeichnen,
- so zu lagern, daß ein unbefugter Zugriff nicht möglich ist.

(2) Mit giftigen Agrochemikalien gebeiztes Saatgut darf nur zur Aussaat verwendet werden. Die Verfütterung dieses Saatgutes an landwirtschaftliche Nutztiere, jagdbares Wild und andere freilebende Tiere sowie Fische ist verboten. Auch ein Verschneiden des mit giftigen Agrochemikalien gebeitzen Saatgutes mit ungebeiztem Saatgut sowie Futtergetreide und anderen Futtermitteln ist unzulässig.

§ 12

(1) Quecksilberhaltigen Beizmitteln ist gemäß § 10 Abs. 7 der Ersten Durchführungsbestimmung zum Giftgesetz bei der Herstellung ein roter Farbstoff zuzusetzen, der eine auffallende und dauerhafte rote Färbung des gebeizten Saatgutes gewährleistet.

(2) Giftige Agrochemikalien in Form von Ködern sind, wenn zu ihrer Herstellung Getreide, Lebensmittel oder Futtermittel verwendet werden, bei der Herstellung auffallend und dauerhaft zu färben. Durch das Ministerium für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirt-

schaft werden in Abstimmung mit anderen zuständigen zentralen Staatsorganen Warnfarben[3] für die einzelnen Wirkstoffe festgelegt.

§ 13

Ausbildung von Giftbeauftragten

(1) Die Ausbildung der Giftbeauftragten für die Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft erfolgt unter Verantwortung der Räte der Kreise, Abteilungen Gesundheits- und Sozialwesen, durch die Betriebsakademien bei den Räten der Kreise, Abteilungen Landwirtschaft und Nahrungsgüterwirtschaft – Kreislandwirtschaftsschulen – bzw. durch die Betriebsakademien oder Betriebsschulen der wirtschaftsleitenden Organe der Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft.

(2) Lehrgänge zur Erlangung eines Befähigungsnachweises für den Verkehr mit gasförmigen oder Gase entwickelnden giftigen Agrochemikalien sind in einer vom Stellvertreter des Vorsitzenden des Rates des Bezirkes für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft festzulegenden Bildungseinrichtung des Bezirkes durchzuführen. Die fachliche Unterweisung der Lektoren erfolgt bei Inlanderzeugnissen durch den Hersteller der gasförmigen bzw. Gase entwickelnden giftigen Agrochemikalien, bei Importerzeugnissen durch die staatlichen Prüfeinrichtungen.

(3) Die Bestätigung der für die Ausbildung gemäß Abs. 2 notwendigen Lehrunterlagen für den Verkehr mit gasförmigen und Gase entwickelnden giftigen Agrochemikalien erfolgt durch das Ministerium für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft. Für die Ausarbeitung und ständige Aktualisierung dieser Lehrunterlagen sind durch die Hersteller, bei Importerzeugnissen durch die staatlichen Prüfeinrichtungen die erforderlichen spezifischen Angaben und Materialien zur Verfügung zu stellen.

§ 14

Inkrafttreten

Diese Durchführungsbestimmung tritt am 1. Oktober 1979 in Kraft.

Berlin, den 18. September 1979

Der Minister
für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft
Kuhrig

---

[3] Z.Z. gelten folgende Warnfarben für die einzelnen Wirkstoffe:

Warnfarbe	Wirkstoff
grün	Strychnin
violett	Warfarin
rotviolett	Zinkphosphid
rot	Quecksilber.

Anlage
zu vorstehender Durchführungsbestimmung

Erlaubnis
zum Verkehr mit Giften

Dem ....
Bezeichnung des volkseigenen Betriebes/Kombinates

....
Anschrift

wird hiermit gemäß § 8 Abs. 1 des Giftgesetzes vom 7. April 1977 (GBl. I Nr. 10 S. 103) widerruflich die Erlaubnis erteilt

- Pflanzenschutz-, Vorratsschutzmittel und Mittel zur Steuerung biologischer Prozesse in der Pflanzenproduktion, die als Gifte der Abteilung 1 eingestuft sind,*
- mineralische Düngemittel und Bodenverbesserungsmittel, die als Gifte der Abteilung 1 eingestuft sind,*
- chemische Stoffe zur Produktion und Konservierung von Futter, die als Gifte der Abteilung 1 eingestuft sind,*
- nicht als Arzneimittel registrierte Reinigungs- und Desinfektionsmittel für die Tier- und Pflanzenproduktion, die als Gifte der Abteilung 1 eingestuft sind,*
- gasförmige oder Gase entwickelnde Agrochemikalien zur Schädlingsbekämpfung (Blausäure, Phosphorwasserstoff, Äthylenoxid, Methylbromid) die als Gifte der Abteilung 1 eingestuft sind.*

zu erwerben/zu besitzen/zu verwenden/zu verarbeiten/abzugeben.*

Diese Erlaubnis wird mit folgenden Auflagen verbunden:*

.... DS ....
Ort, Datum

Unterschrift
Stellvertreter des
Vorsitzenden des Rates
des Bezirkes für
Land-, Forst- und
Nahrungsgüterwirtschaft
bzw. Generaldirektor der VVB
bzw. Direktor des Kombinates

8. Verfügung über die Durchsetzung von Ordnung und Sicherheit beim Umgang mit gebeiztem Saatgut vom 22. März 1983

Zur Erhöhung von Ordnung und Sicherheit beim Umgang und zweckbestimmten Einsatz von gebeiztem Saatgut wird in Übereinstimmung mit dem Zentralvorstand der VdgB folgendes verfügt:

---

* Nichtzutreffendes streichen

1. Diese Verfügung gilt für
   a) LPG, GPG, VEG und deren kooperative Einrichtungen, andere Produktionsgenossenschaften, VdgB – BHG, volkseigene Kombinate, Betriebe und Einrichtungen der Land- und Forstwirtschaft,
   b) die VVB Saat- und Pflanzgut und die VVB Tierzucht sowie die ihnen gleichgestellten wirtschaftsleitenden Organe der Land- und Forstwirtschaft,
   c) die Zentralstelle für Sortenwesen der Deutschen Demokratischen Republik und die wissenschaftlichen Einrichtungen der Land- und Forstwirtschaft

   (nachfolgend Produktionsgenossenschaften, Betriebe und Einrichtungen genannt),
   d) die Fachorgane für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft der Räte der Bezirke und die Fachorgane für Landwirtschaft und Nahrungsgüterwirtschaft der Räte der Kreise (nachfolgend staatliche Organe genannt)

   für den Transport, den Umschlag, die Lagerung und den Einsatz von gebeiztem Saatgut.

2. Gebeiztes Saatgut im Sinne dieser Verfügung ist landwirtschaftliches Saatgut, welches vor der Aussaat mit Agrochemikalien behandelt wurde.

3. Gebeiztes Saatgut darf nicht an landwirtschaftliche Zucht- und Nutztiere, jagdbares Wild und andere freilebende Tiere sowie Fische verfüttert werden. Gebeiztes Saatgut ist ausschließlich zur Aussaat zu verwenden und darf auch nur zur Aussaat weitergegeben werden.

4. Die Lagerstätten, in denen gebeiztes Saatgut gelagert wird, sind vor unbefugtem Zutritt zu sichern. Gebeiztes Saatgut darf nicht gemeinsam mit Lebens- oder Futtermitteln oder Rohprodukten, aus denen Lebens- oder Futtermittel hergestellt werden sollen oder können, in einem Raum gelagert werden.

5. Während des Transportes und der Lagerung ist gebeiztes Saatgut wie folgt zu kennzeichnen:
   a) bei erfolgter Beizung mit giftigen Agrochemikalien gemäß § 11 Abs. 1 der Vierten Durchführungsbestimmung vom 18. September 1979 – Verkehr mit giftigen Agrochemikalien – (GBl. I Nr. 32 S. 299) mit der Aufschrift:
      »Nur zu Saatzwecken zu verwenden, Verfütterung und freie Lagerung verboten, gebeizt mit giftigen Agrochemikalien« (verwendetes Beizmittel angeben!);
   b) bei erfolgter Beizung mit nichtgiftigen Agrochemikalien mit der Aufschrift:
      »Nur zu Saatzwecken zu verwenden, Verfütterung und freie Lagerung verboten, gebeizt mit gesundheitsschädlichen Präparaten«.

   Diese Kennzeichnungen sind auch an den Warenbegleitpapieren anzubringen.
   Gebeiztes Saatgut ist bei Umschlagprozessen ständig zu beaufsichtigen.

6. Der Transport, der Umschlag und die Lagerung von gebeiztem Saatgut haben gemäß Anlage 1 zu erfolgen.

7. Die Abgabe von gebeiztem Saatgut aus den Lagerstätten gemäß Ziff. 2.1. der Anlage 1 ist nur gegen schriftlichen Auftrag durch den in den betrieblichen Ordnungen gemäß Ziff. 17. festzulegenden Personenkreis zulässig.

8. Die VEB Saat- und Pflanzgut haben in Vorbereitung der Aussaatkampagnen mit den Produktionsgenossenschaften, Betrieben und Einrichtungen Abstimmungen zum Wirtschaftsvertrag über die Lieferung von gebeiztem Saatgut vorzunehmen und Teillieferungen zur Vermeidung von Überlagerungsbeständen schriftlich zu vereinbaren.

Die VEB Saat- und Pflanzgut sind verpflichtet, bei nicht voller Inanspruchnahme der im Wirtschaftsvertrag vereinbarten Menge an gebeiztem Saatgut dieses ungebeizt in Reserve zu halten und nur auf Anforderung durch die Produktionsgenossenschaften, Betriebe und Einrichtungen kurzfristig bereitzustellen.

9. Über die Lagerbestände an gebeiztem Saatgut sowie über Zu- und Abgänge ist ein tagfertiger Nachweis (Lagerbuch oder Lagerkartei) getrennt nach Arten und Sorten gemäß Ziff. 3.3. der Anlage 1 zu führen.

10. Die Produktionsgenossenschaften, Betriebe und Einrichtungen sind verpflichtet, 14 Tage nach Abschluß der Aussaat der jeweiligen Fruchtart den lagernden Bestand an gebeiztem Saatgut schriftlich an den zuständigen VEB Saat- und Pflanzgut zu melden. Der VEB Saat- und Pflanzgut ist verpflichtet, die Restmengen an gebeiztem Saatgut zu attestieren. Die Kosten für diese Neuattestierung tragen die Produktionsgenossenschaften, Betriebe und Einrichtungen.
Der weitere Verwendungszweck der Restmengen an gebeiztem Saatgut ist zwischen dem VEB Saat- und Pflanzgut und den Produktionsgenossenschaften, Betrieben und Einrichtungen mit konkreter Terminstellung schriftlich festzulegen. Die erfolgte Verwendung ist dem VEB Saat- und Pflanzgut durch die Produktionsgenossenschaften, Betriebe und Einrichtungen schriftlich mitzuteilen.

11. Durch die Produktionsgenossenschaften, Betriebe und Einrichtungen ist zu sichern, daß
   a) jeder Werktätige, der mit gebeiztem Saatgut umgeht, Körperschutzmittel gemäß Verfügung vom 30. April 1982 über die Versorgung der Werktätigen der Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft mit Körperschutzmitteln und Hygienekleidung (unveröffentlicht) erhält;
   b) an allen Lager- und Umschlagstellen von gebeiztem Saatgut für die Werktätigen Möglichkeiten zur Mundspülung mit Trinkwasser sowie zum Waschen der Hände und des Gesichtes mit Wasser und Seife vor den Mahlzeiten eingerichtet werden.

12. Die Werktätigen der Produktionsgenossenschaften, Betriebe und Einrichtungen, die unmittelbar mit gebeiztem Saatgut umgehen, sind vor jeder Kampagne, aber mindestens halbjährlich, aktenkundig zu belehren.
Darüber hinaus sind die Werktätigen der Produktionsgenossenschaften, Betriebe und Einrichtungen, die am Transport, dem Umschlag, der Lagerung und dem Einsatz von gebeiztem Saatgut beteiligt sind, jährlich aktenkundig zu belehren.

13. Bei Bereitstellung von gebeiztem Saatgut für die Aussaat auf individuellen Flächen sind die Empfänger desselben aktenkundig zu belehren.

14. Wird der Transport von gebeiztem Saatgut vom öffentlichen Kraftverkehr durchgeführt, ist die durchzuführende aktenkundige Belehrung der Fahrzeugführer vor dem ersten Transport durch den VEB Saat- und Pflanzgut mit dem öffentlichen Kraftverkehr zu vereinbaren.

15. Die Belehrungen gemäß Ziffern 12. bis 14. haben insbesondere zu beinhalten, daß
   a) gebeiztes Saatgut nur zur Aussaat bestimmt ist;
   b) die Forderungen des Gesundheits- und Arbeitsschutzes beim Umgang mit gebeiztem Saatgut (Anlage 2) einzuhalten sind;
   c) jeder andere Einsatz oder jeder fahrlässige Umgang mit gebeiztem Saatgut zu erheblichen Gefahren für Mensch und Tier führen kann:

d) Verstöße gegen die Ordnung und Sicherheit beim Umgang mit gebeiztem Saatgut straf- oder ordnungsstrafrechtlich verfolgt oder zur disziplinarischen Verantwortlichkeit führen können.
e) die in den betrieblichen Ordnungen gemäß Ziff. 17. getroffenen Festlegungen einzuhalten sind.

16. Die Belehrungen gemäß Ziffern 12. bis 14. ersetzen nicht die erforderlichen Belehrungen gemäß den Rechtsvorschriften auf dem Gebiet des Gesundheits- und Arbeitsschutzes sowie Brandschutzes.

17. Durch betriebliche Ordnungen ist die Durchsetzung der Festlegungen dieser Verfügung unter Berücksichtigung der betrieblichen Bedingungen zu gewährleisten.

18. Für die Durchführung der Maßnahmen gemäß Ziffern 3. bis 17. sind die Vorsitzenden der Produktionsgenossenschaften, die Direktoren der Betriebe und die Leiter der Einrichtungen unmittelbar verantwortlich.
Sie haben durch eine straffe Kontrolle die Einhaltung der für den Umgang mit gebeiztem Saatgut geltenden Rechtsvorschriften, Bestimmungen und betrieblichen Ordnungen zu sichern.

19. Die Kontrolle über die Durchsetzung dieser Verfügung obliegt den staatlichen Organen sowie den wirtschaftsleitenden und ihnen gleichgestellten Organen.
Die Stellvertreter der Vorsitzenden der Räte der Bezirke für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft und die Stellvertreter der Vorsitzenden der Räte der Kreise für Landwirtschaft und Nahrungsgüterwirtschaft haben Festlegungen zur Gewährleistung dieser Kontrolle in ihren Verantwortungsbereichen zu treffen.

20. Diese Verfügung tritt am 1. April 1983 in Kraft.
Gleichzeitig tritt die Verfügung vom 20. Oktober 1978 über das Verbot der Verfütterung von gebeiztem Saatgut an Tiere (Verfügungen und Mitteilungen des Ministeriums für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft Nr. 3/1978 S. 29) außer Kraft.

Berlin, den 22. März 1983

Der Minister
für Land-, Forst- und
Nahrungsgüterwirtschaft

Lietz

Anlage 1
zu vorstehender Verfügung

Transport, Umschlag und Lagerung von gebeiztem Saatgut

1. **Transport**

1.1. Der Transport von gebeiztem Saatgut hat
a) in Säcken,
b) in Behältern gemäß Ziff. 1.3.,
c) als Schüttgut
zu erfolgen.

1.2. Mit gebeiztem Saatgut beladene Fahrzeuge sind bei Transportunterbrechungen unter ständiger Aufsicht zu halten, soweit sie nicht in verschlossenen oder bewachten Objekten abgestellt werden.

1.3. Der Transport von gebeiztem Saatgut in Behältern ist in Pflanzkartoffelbehältern T 922-B mit textilen Einstellbehältern und flexiblen Behältern (FB-Reihe, vorzugsweise FB 10)[1] mit Kraftfahrzeugen und mit der Eisenbahn statthaft. Der Transport mit der Eisenbahn kann nur in gedeckten Güterwagen oder nur dann mit offenen erfolgen, wenn diese mit einer Plane abgedeckt werden können.

1.4. Der Transport von gebeiztem Saatgut als Schüttgut ist nur mit Kraftfahrzeugen zulässig. Die Ladefläche bzw. der Laderaum dieser Kraftfahrzeuge müssen aus Metall gefertigt sein.

Mit Trockenbeizmitteln gebeiztes Saatgut darf als Schüttgut nur mit

a) Drillmaschinenbefüllfahrzeugen direkt vom saatgutausliefernden Betrieb bzw. vom Zwischenlager zur Drillmaschine.
b) LKW-Mischfuttersattelaufliegern (W 50 L/SM-1 + HSL 90.48/1) in die Zwischenlagerstätten des Saatgutempfängers

transportiert werden.

Mit flüssig formulierten Beizmitteln behandeltes Saatgut kann als Schüttgut mit Drillmaschinenbefüllfahrzeugen, LKW-Mischfuttersattelaufliegern (W 50 L/SM-1 + HSL 90.48/1) und kippbaren Pritschenfahrzeugen transportiert werden. Alle zum Schüttguttransport einzusetzenden kippbaren Pritschenfahrzeuge und alle Drillmaschinenbefüllfahrzeuge sind mit einer, die Bordwände der Ladefläche bzw. des Laderaumes allseitig überlappenden Abdeckplane zu versehen. Ist konstruktiv ein flatterfreier Sitz der Plane über der Ladung und an der Bordwand nicht vorhanden, müssen die überlappenden Planenteile fest mit der Bordwand verzurrt werden.

Bei kippbaren Pritschenfahrzeugen sind alle Fugen des Laderaumes verrieselungsfrei abzudichten (z.B. durch Ausschäumen mit PUR-Schaum oder durch Befestigung von Lappen aus flexiblem Material an den Ladeflächen).

Alle Fahrzeuge sind mit gebeiztem Saatgut als Schüttgut nur bis 10cm unterhalb der oberen Bordwandkante zu beladen. Eventuell vorhandene Schüttkegel sind vor Fahrtbeginn bis auf dieses Ladeniveau glattzustreichen.

1.5. Nach Entladung bzw. vor der Aufnahme anderer Transporte sind die Ladeflächen bzw. Laderäume der Fahrzeuge gründlich abzukehren. Der Kehricht ist schadlos gemäß Ziff. 1.6. zu beseitigen. Wird nach dem Transport von gebeiztem Saatgut der Transport von Lebens- oder Futtermitteln oder Rohprodukten, aus denen Lebens- oder Futtermittel hergestellt werden sollen oder können, durchgeführt, ist darüber hinaus ein Abscheuern der Ladeflächen bzw. des Laderaumes mit Wasser, dem ein Netzmittel zuzusetzen ist, und anschließendes gründliches Nachspülen mit fließendem Wasser erforderlich. Die durchgeführte Reinigung ist unter Angabe der durchgeführten Säuberungsmaßnahmen und des Datums im Bord- bzw. Fahrtenbuch durch Unterschrift des Durchführenden zu bestätigen.

1.6. Alle entleerten Säcke und Behälter, in denen gebeiztes Saatgut transportiert wurde, sind bis zum Wiedereinsatz oder bis zur schadlosen Beseitigung gemäß Zweiter Durchführungsbestimmung vom 21. April 1977 zur Sechsten Durchführungsverordnung zum Landeskulturgesetz – Schadlose Beseitigung toxischer Abprodukte und anderer Schadstoffe – (GBl. I Nr. 15 S. 161) in den Saatgutlagerstätten unter Verschluß zu halten.

---

[1] Hinweise über die Anwendung der Behälter im Saatguttransport sind zu beziehen von der VVB-Saat- und Pflanzgut, 4300 Quedlinburg, Clara-Zetkin-Str. 1

Der Wiedereinsatz der Säcke und Behälter, in denen gebeiztes Saatgut transportiert wurde, ist nur zum Transport, Umschlag oder zur Lagerung von gebeiztem Saatgut zulässig. Die schadlose Beseitigung der entleerten, nicht wiederverwendungsfähigen Säcke und Behälter ist beim Rat des Bezirkes, Abteilung Umweltschutz und Wasserwirtschaft, zum 30. Juni und 31. Dezember jeden Jahres zu beantragen.

1.7. Die Produktionsgenossenschaften, Betriebe und Einrichtungen sind durch die Beizbetriebe mit abgedampften Saatgut zu beliefern.

1.8. Ist in Ausnahmefällen die Lieferung nicht abgedampften Saatgutes unumgänglich, sind folgende Forderungen zu erfüllen:

a) Der Transport von nichtabgedampftem Saatgut darf nur mit Kraftfahrzeugen erfolgen.

b) Vor der Lieferung von nichtabgedampftem Saatgut sind zwischen dem Leiter des Beizbetriebes und den Vorsitzenden der Produktionsgenossenschaften, den Direktoren der Betriebe und Leitern der Einrichtungen die erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen für die Lagerung dieses gebeizten Saatgutes gemäß Ziff. 3. zu vereinbaren.

c) Die Warenbegleitpapiere sind zusätzlich mit dem Hinweis: »Vorsicht, frischgebeizt mit ›Falisan- Universal-Feuchtbeize 1,2‹! Während der ersten 3 Lagertage Fenster oder Luken im Lagerraum offenhalten.« zu kennzeichnen.

2. **Umschlag**

2.1. Alle Umschlagprozesse mit gebeiztem Saatgut im freien Fall sind mit den geringstmöglichen Fallstufen durchzuführen.

2.2. Das Entladen von gebeiztem Saatgut aus Mischfuttersattelaufliegern darf nur mittels der Entladeschnecke erfolgen. Die Benutzung der pneumatischen Fördereinrichtung ist nicht gestattet.

2.3 Bei Lagerung von gebeiztem Saatgut in geschlossenen Gebäuden, Räumen oder Silos (nachfolgend Lagerstätten genannt) sind alle Umschlagprozesse, insbesondere das Abkippen und der Einsatz mobiler Umschlagmittel so zu gestalten, daß eine Vermischung benachbarter Lagerstapel ausgeschlossen ist. Bei Kran- oder Frontladerbetrieb sind im Arbeitsbereich auf dem Fußboden verbleibende Saatgutreste sofort an den Lagerstapel heranzufegen.

3. **Lagerung**

3.1. Gebeiztes Saatgut darf nur in Lagerstätten bis zu seinem Einsatz trocken und vor qualitätsmindernden Einflüssen und Schädlingen geschützt gelagert werden.
Die Türen der Lagerstätten sind mit dem Zeichen »Zutritt verboten« gemäß Standard TGL 30817 Gesundheits-, Arbeits- und Brandschutz; Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen; Allgemeine Festlegung Ausg. 1.76 zu kennzeichnen.
Als weitere Mindestvoraussetzung ist ein fester, glatter Fußboden erforderlich, der sich abkehren läßt.
Für die Lagerung von Schüttgut vorgesehene Lagerstätten müssen fugenlose Fußböden und bis in Schütthöhe fugenlose Seitenwände bzw. Trennwände aufweisen. Alle Übergänge zwischen Fußboden und Seiten- bzw. Trennwänden sind ebenfalls fugenlos auszuführen.

3.2. Die Lagerstätten sind vor unbefugtem Zutritt zu sichern. Dazu sind insbesondere folgende Maßnahmen erforderlich:

3.2.1. Es sind Objektverantwortliche und deren Stellvertreter für die einzelnen Lagerstätten von gebeitzem Saatgut einzusetzen und Schlüsselordnungen festzulegen.
Die Schlüsselordnungen sind bei den Vorsitzenden, Direktoren und Leitern sowie den Sicherheitsbeauftragten der Produktionsgenossenschaften , Betriebe und Ein-

richtungen zu hinterlegen. Aus ihnen müssen die Anzahl und der genaue Standort der Lagerstätten, die einzelnen Objektverantwortlichen und deren Stellvertreter sowie die Anzahl der ausgegebenen Schlüssel, deren Aufbewahrungsorte und die Namen der Empfangsberechtigten ersichtlich sein. Die Aus- und Weitergabe der Schlüssel darf nur an Empfangsberechtigte erfolgen.
Die Zweitschüssel für Havarie- und Katastrophenfälle sind an zentralisierter Stelle in den Produktionsgenossenschaften, Betrieben und Einrichtungen verschlossen zu verwahren. Die Empfangsberechtigten für diese Zweitschlüssel, die auf das Mindeste zu beschränken sind, sind ebenfalls namentlich und unter Angabe der Wohnanschrift in die Schlüsselordnungen und Alarmpläne aufzunehmen.

3.2.2. Die Objektverantwortlichen bzw. deren Stellvertreter haben zu gewährleisten, daß
a) die Lagerstätten nur zum Ein- und Auslagern oder zu Kontrollzwecken durch sie geöffnet, nicht unbeaufsichtigt geöfffnet bleiben und ansonten verschlossen sind,
b) das Ein- und Auslagern von gebeiztem Saatgut nur in ihrem Beisein erfolgt.

3.3. Der tagfertige Nachweis (Lagerbuch oder Lagerkartei) über die Lagerbestände an gebeiztem Saatgut hat folgende Angaben getrennt nach Arten und Sorten zu enthalten:
a) bei Zugang:
Datum
Name des Lieferers
Sorte, Stufe, Partienummer
Mengeneinheit, Menge
neuer Bestand
Unterschrift des Objektverantwortlichen;
b) bei Abgang:
Datum
Name des Empfängers oder Schlagbezeichnung
Sorte, Stufe, Partienummer
Mengeneinheit, Menge
neuer Bestand
Unterschrift des Objektverantwortlichen
Unterschrift des Übernehmenden.

3.4. Die Lagerung von gebeiztem Saatgut hat getrennt nach Arten und Sorten in Stapeln zu erfolgen. Dabei ist zu gewährleisten, daß das gebeizte Saatgut zu den unterschiedlichen Aussaatterminen ohne Behinderung entnommen werden kann.

3.5 Bei der Lagerung von gebeiztem Saatgut als Schüttgut sind die einzelnen Arten, Sorten, Stufen und Partien durch Trennwände zu begrenzen. Sind Trennwände nicht vorhanden, sind zwischen den Lagerstapeln so breite Trennstreifen vorzusehen, daß Vermischungen benachbarter Lagerstapel beim Wiederaufladen ausgeschlossen sind.

3.6. Die einzelnen Lagerstapel sind durch Einstecktafeln (Mindestmaß 20 × 50 cm) dauerhaft zu kennzeichnen. Die Einstecktafeln haben folgende Angaben zu enthalten:
a) Kennzeichnung gemäß Ziff. 5 der Verfügung
b) Name des Lieferers
c) Sorte, Stufe, Partienummer.

Erfolgt die Lagerung von gebeiztem Saatgut als Schüttgut in Silos, sind diese durch entsprechende Kennzeichnungstafeln von außen zu kennzeichnen.

3.7. Wird nichtabgedampftes gebeiztes Saatgut gemäß Ziff. 1.8. eingelagert, ist der freie Luftaustausch mit der Außenluft für einen Zeitraum von 72 Stunden nach der Einlagerung bei Gewährleistung der Verschlußsicherheit der Lagerstätten zu gewährlei-

sten. Diese Maßnahmen gelten für Silos nur dann, wenn in Siloanlagen die Silos in geschlossenen Gebäuden installiert sind.
Während dieses Zeitraumes sind die Lagerstätten nur im Falle unbedingter Notwendigkeit kurzzeitig zu begehen.

3.8. Lagerräume, die in Ausnahmefällen zeitweise als Lagerstätten für gebeiztes Saatgut benutzt werden sollen, müssen den Festlegungen gemäß Ziff. 3.1. entsprechen. Die Lagerung des gebeizten Saatgutes hat gemäß Ziffern 3.2. bis 3.7. zu erfolgen.
Nach Abschluß der Lagerung des gebeizten Saatgutes sind diese Lagerräume gründlich auszukehren. Der Kehricht ist schadlos gemäß Ziff. 1.6. zu beseitigen.
Sind diese Lagerräume danach für die Lagerung von Lebens- oder Futtermitteln oder Rohprodukten, aus denen Lebens- oder Futtermittel hergestellt werden sollen oder können, vorgesehen, ist darüber hinaus das Abscheuern des Fußbodens und der Seiten- bzw. Trennwände mit Wasser, dem ein Netzmittel zuzusetzen ist, und anschließendes gründliches Wischen mit Wasser erforderlich. Die durchgeführte Reinigung ist unter Angabe der durchgeführten Säuberungsmaßnahmen und des Datums im Lagerbuch bzw. der Lagerkartei durch Unterschrift des Durchführenden zu bestätigen. Diese Regelung gilt analog für Silos. Alle zu- und abführenden Förderelemente sind in die erforderlichen Reinigungsmaßnahmen einzubeziehen.

Anlage 2
zu vorstehender Verfügung

Forderungen des Gesundheits- und Arbeitschutzes beim Umgang mit gebeiztem Saatgut

1. Während der Arbeit sind Körperschutzmittel zu tragen.
2. Gebeiztes Saatgut darf nicht mit bloßen Händen angefaßt werden.
3. Während der Arbeit ist die Einnahme von Lebens- und Genußmitteln untersagt.
4. Vor der Aufnahme von Lebens- und Genußmitteln während der Arbeitspausen sind/ist
   a) Hände und Gesicht gründlich mit Wasser und Seife zu waschen,
   b) eine Mundspülung mit Trinkwasser vorzunehmen.
5. Werden Lebens- und Genußmittel in Speise- oder Aufenthaltsräumen aufgenommen, die für andere Werktätige zugänglich sind, sind die Körperschutzmittel vor Betreten dieser Räume abzulegen.
6. Beim Beladen im Freien ist der Aufenthalt von Werktätigen an der windabgewandten Seite des mit gebeiztem Saatgut zu beladenden Fahrzeuges zu vermeiden.

9. Sechste Durchführungsverordnung zum Landeskulturgesetz – Schadlose Beseitigung nicht nutzbarer Abprodukte – vom 1. September 1983

Zum Schutz des Lebens und der Gesundheit von Menschen, zum Schutz der Naturressourcen sowie zur Erhöhung der Effektivität der Volkswirtschaft wird auf der Grundlage des § 39 des Gesetzes vom 14. Mai 1970 über die planmäßige Gestaltung der sozialistischen Landeskultur in der Deutschen Demokratischen Republik – Landeskulturgesetz – (GBl. I Nr. 12 S. 67) folgendes verordnet:

§ 1

Geltungsbereich

(1) Diese Durchführungsverordnung regelt die schadlose Beseitigung nicht nutzbarer Abprodukte. Sie ist für die schadlose Beseitigung von Abprodukten, die bei Havarien oder aus ähnlichen Ursachen anfallen, entsprechend anzuwenden. Die schadlose Einbringung von nicht nutzbaren Abprodukten in den Boden ist eine Form der schadlosen Beseitigung von Abprodukten.

(2) Diese Durchführungsverordnung gilt für
- Staatsorgane,
- volkseigene Kombinate, wirtschaftsleitende Organe, volkseigene und ihnen gleichgestellte Betriebe, volkseigene und staatliche Einrichtungen, sozialistische Genossenschaften und deren Einrichtungen, Betriebe der Parteien und gesellschaftlichen Organisationen, Betriebe und Einrichtungen anderer Eigentumsformen (im folgenden Betriebe genannt).

(3) Diese Durchführungsverordnung findet keine Anwendung für
- Siedlungsabfälle einschließlich Fäkalien und Rückstände häuslicher Abwässer[1],
- gasförmige Abprodukte[2],
- Abwässer[3],
- Abraum und mineralische Begleitrohstoffe[4],
- radioaktive Abfälle[5],
- infektiöse Abprodukte.

§ 2

Begriffsbestimmungen

Für diese Durchführungsverordnung gelten folgende Begriffe:

a) Nicht nutzbare Abprodukte sind feste, schlammartige und flüssige Abfälle und Rückstände, für deren volkswirtschaftliche Nutzung als Sekundärrohstoffe zum Zeitpunkt des Anfalles die wissenschaftlichen, technischen oder ökonomischen Voraussetzungen fehlen.
Dazu gehören:
   - toxische Abprodukte,
   - andere schadstoffhaltige Abprodukte,
   - Abprodukte mit geringem oder ohne Schadstoffgehalt.

b) Toxische Abprodukte sind Abprodukte, die Gifte der Abteilung 1 oder Abteilung 2 in solchen Konzentrationen enthalten, daß sie Gifte im Sinne des Giftgesetzes[6] sind.

Z. Z. gelten:

[1] Dritte Durchführungsverordnung vom 14. Mai 1970 zum Landeskulturgesetz – Sauberhaltung der Städte und Gemeinden und Verwertung von Siedlungsabfällen – (GBl. II Nr. 46 S. 339).

[2] Fünfte Durchführungsverordnung vom 17. Januar 1973 zum Landeskulturgesetz – Reinhaltung der Luft – (GBl. I Nr. 18 S. 157).

[3] Wassergesetz vom 2. Juli 1982 (GBl. I Nr. 26 S. 467).

[4] Anordnung vom 2. Oktober 1980 über Halden und Restlöcher (GBl. I Nr. 31 S. 301) in der Fassung der Anordnung Nr. 2 vom 18. März 1982 (GBl. I Nr. 17 S. 361).

[5] Anordnung vom 11. Mai 1981 über die zentrale Erfassung und Endlagerung radioaktiver Abfälle (GBl. I Nr. 16 S. 224).

[6] Gesetz vom 7. April 1977 über den Verkehr mit Giften – Giftgesetz – (GBl. I Nr. 10 S. 103).

c) Andere schadstoffhaltige Abprodukte sind Abprodukte, die in der Liste der Schadstoffe[7] enthalten sind oder Gifte der Abteilung 1 oder 2 in solchen Konzentrationen enthalten, daß sie nicht Gifte im Sinne des Giftgesetzes sind.
d) Abprodukte mit geringem oder ohne Schadstoffgehalt sind Abprodukte, die nicht als toxische Abprodukte oder andere schadstoffhaltige Abprodukte eingestuft sind.
e) Schadlose Beseitigung nicht nutzbarer Abprodukte ist eine Umwandlung in Beseitigungsanlagen oder eine Ablagerung in Deponien.
f) Beseitigungsanlagen sind Anlagen, in denen die Umwandlung nicht nutzbarer Abprodukte durchgeführt wird (z. B. durch Entgiftung, Neutralisation, Verbrennung).
g) Deponien sind Anlagen, in denen die Ablagerung nicht nutzbarer Abprodukte oberirdisch auf Halden, in Restlöchern oder unterirdisch in natürlichen oder künstlichen Hohlräumen oder in deponiefähigen Gesteinen erfolgt.
h) Selektive Deponien sind Deponien, in denen die Ablagerung nicht nutzbarer Abprodukte oder Abproduktgruppen mit der Möglichkeit der Wiederaufnahme für eine spätere Nutzung erfolgt.
i) Betreiber sind Betriebe, die für den Betrieb von Beseitigungsanlagen oder Deponien verantwortlich sind.

§ 3

Grundsätze

(1) Betriebe, die nicht nutzbare Abprodukte verursachen, sind für deren schadlose Beseitigung verantwortlich.

(2) Die schadlose Beseitigung nicht nutzbarer Abprodukte bedarf der Genehmigung der zuständigen Staatsorgane.

(3) Die schadlose Beseitigung nicht nutzbarer Abprodukte hat so zu erfolgen, daß eine Gefährdung von Leben und Gesundheit der Menschen, Tiere und Pflanzen ausgeschlossen sowie volkswirtschaftliche Schäden oder Beeinträchtigungen des Bodens, des Wassers oder der Luft vermieden werden.

(4) Die Rechtsvorschriften über die Bodennutzung finden Anwendung, wenn land- und forstwirtschaftlich genutzter Boden für die schadlose Beseitigung nicht nutzbarer Abprodukte in Anspruch genommen werden muß.[8]

§ 4

Aufgaben der Betriebe

(1) Betriebe, die nicht nutzbare Abprodukte verursachen, haben die erforderlichen materiell-technischen finanziellen und personellen Voraussetzungen zu deren schadlosen Beseitigung zu schaffen sowie die erforderlichen Untersuchungen durchzuführen und den notwendigen wissenschaftlich-technischen Vorlauf zur Entwicklung von Verfahren und Methoden zur Minderung des Abproduktanfalls sowie zur schadlosen Beseitigung nicht nutzbarer Abprodukte entsprechend dem wissenschaftlich-technischen Höchststand zu sichern.

(2) Die Projektierungs- und Entwicklungseinrichtungen, Hersteller- und Lieferbetriebe für Anlagen und Verfahren zur schadlosen Beseitigung nicht nutzbarer Abprodukte haben

---

[7] Anordnung vom 20. Februar 1981 über die Inkraftsetzung der Liste der Schadstoffe (Sonderdruck Nr. 1059 des Gesetzblattes).

[8] Z. Z. gilt die Verordnung vom 26. Februar 1981 zum Schutz des land- und forstwirtschaftlichen Bodens und zur Sicherung der sozialistischen Bodennutzung – Bodennutzungsverordnung – (GBl. I Nr. 10 S. 105).

die erforderlichen wissenschaftlich-technischen Leistungen zur Entwicklung und Einführung von Verfahren und Methoden für die schadlose Beseitigung zu erbringen.

(3) Die Betriebe haben für nicht nutzbare Abprodukte, die aufgrund der Inhaltsstoffe als volkswirtschaftliche Rohstoffreserve von Bedeutung sind, auf der Grundlage von staatlichen Vorgaben und Gutachten Vorschläge für eine selektive Deponie zu erarbeiten und dem Antrag auf schadlose Beseitigung gemäß § 5 beizufügen.

(4) Betriebe, die toxische Abprodukte verursachen, sind verpflichtet, einen lückenlosen Nachweis über den täglichen Anfall und den Verbleib der toxischen Abprodukte nach Art, Zusammensetzung und Menge zu führen.

§ 5

Genehmigung zur schadlosen Beseitigung nicht nutzbarer Abprodukte

(1) Die Betriebe haben einen Antrag zur schadlosen Beseitigung nicht nutzbarer Abprodukte bei dem für den Standort des Betriebes zuständigen Rat des Bezirkes, Fachorgan für Sekundärrohstoffwirtschaft, zu stellen und Vorschläge für geeignete Beseitigungsmöglichkeiten zu unterbreiten, soweit im § 14 Abs. 3 nichts anderes geregelt ist.

(2) Mit dem Antrag ist ein Nachweis zu erbringen, daß die Abprodukte gegenwärtig nicht als Sekundärrohstoffe nutzbar sind (Negativtest). Als Nachweis gelten:
- Stellungnahmen der bilanzierenden und bilanzbeauftragten Organe oder, soweit diese nicht vorhanden sind, der Hersteller vergleichbarer Primärrohstoffe und des übergeordneten Organs des Antragstellers,
- Gutachten von Einrichtungen, die nach den geltenden Rechtsvorschriften[9] dafür zuständig sind.

(3) Der Rat des Bezirkes, Fachorgan für Sekundärrohstoffwirtschaft, entscheidet über die Freigabe für die schadlose Beseitigung nicht nutzbarer Abprodukte und darüber, ob eine selektive Deponie durchzuführen ist. Er übergibt die Anträge mit seinen Entscheidungen an die gemäß Abs. 4 bzw. § 14 Abs. 3 für die Genehmigung zuständigen Organe.

(4) Die Genehmigung zur schadlosen Beseitigung nicht nutzbarer Abprodukte wird nach Erteilung der Freigabe.
- für toxische Abprodukte und andere schadstoffhaltige Abprodukte vom Rat des Bezirkes, Fachorgan für Umweltschutz und Wasserwirtschaft, und
- für Abprodukte mit geringem oder ohne Schadstoffgehalt vom Rat des Kreises, Fachorgan für Umweltschutz und Wasserwirtschaft,

im Einvernehmen mit der Staatlichen Hygieneinspektion, den Fachorganen für Geologie und für örtliche Versorgungswirtschaft sowie dem zuständigen Organ der Staatlichen Gewässeraufsicht erteilt, soweit im § 14 Abs. 3 nichts anderes geregelt ist. Mit der Genehmigung sind die Art der schadlosen Beseitigung und die Beseitigungsanlage bzw. Deponie festzulegen. Die Genehmigung kann befristet erteilt sowie mit Auflagen und mit Festlegungen über die Nutzung von Gemeinschaftsanlagen einschließlich der Zuweisung von Mitnutzern verbunden werden.

---

[9] Z.Z. gilt die Dritte Durchführungsbestimmung vom 16. Juni 1980 zur Sechsten Durchführungsverordnung zum Landeskulturgesetz – Gutachtertätigkeit zur Nutzbarmachung oder schadlosen Beseitigung von toxischen Abprodukten und anderen Schadstoffen – (GBl. I Nr. 23 S. 227).

Errichtung und Nutzung von Beseitigungsanlagen oder Deponien

§ 6

Projekte und Verfahren zur Errichtung und zum Betrieb von Beseitigungsanlagen und Deponien sind entsprechend der Art der Abprodukte gemäß § 2 Buchstaben a bis d differenziert zu erarbeiten. Projekte und Verfahren zur Errichtung und zum Betrieb von Beseitigungsanlagen und Deponien bedürfen der Zustimmung des Rates des Bezirkes, in dessen Territorium die Beseitigungsanlage oder Deponie errichtet werden soll, soweit im § 14 Abs. 2 nichts anderes geregelt ist. Die Zustimmung hat in Abstimmung mit den beteiligten Staatsorganen zu erfolgen. Die Zustimmung zu Projekten kann mit Auflagen zur Errichtung und zum Betrieb der Anlage, wie zu den Arten und dem Anfallzustand der zu beseitigenden Abprodukte, zu Sicherheits- und Kontrollerfordernissen während des Betriebes, zur Einordnung der Anlage in die Landschaft, verbunden werden.

§ 7

(1) Beseitigungsanlagen und Deponien sind grundsätzlich als Gemeinschaftsanlagen zu errichten und zu nutzen.

(2) Über die Errichtung und Nutzung von Beseitigungsanlagen und oberirdischen Deponien als Gemeinschaftsanlage und den Betreiber entscheidet der Rat des Bezirkes, Fachorgan für Umweltschutz und Wasserwirtschaft, oder der Rat des Kreises, Fachorgan für Umweltschutz und Wasserwirtschaft, im Rahmen der Genehmigung gemäß § 5 Abs. 4 bzw. der Zustimmung gemäß § 6 nach Abstimmung mit den Beteiligten[10].

(3) Über die Errichtung und Nutzung von unterirdischen Deponien als Gemeinschaftsanlage und den Betreiber entscheidet der Rat des Bezirkes nach Abstimmung mit dem bilanzverantwortlichen Organ des Ministeriums für Geologie[11] und den Beteiligten im Rahmen der im Abs. 2 genannten Verfahren. Das Fachorgan für Geologie legt den erforderlichen Mindestumfang geologischer Untersuchungsarbeiten zur Erkundung und Errichtung unterirdischer Deponien fest und nimmt Einfluß auf die Realisierung der erteilten Aufträge.

(4) Ist zur effektiven Nutzung der Grundfonds die gemeinsame Nutzung einer Beseitigungsanlage oder Deponie in dem Territorium eines anderen Bezirkes oder Kreises erforderlich, ist nach Abstimmung mit dem für dieses Territorium zuständigen Rat des Bezirkes bzw. Kreises der Antrag zur schadlosen Beseitigung diesem zur Erteilung der Genehmigung gemäß § 5 Abs. 4 zu übergeben.

§ 8

(1) Für die Arbeiten zur Erkundung und Errichtung, zum Betrieb sowie zur Stillegung unterirdischer Deponien sind die Bestimmungen des Berggesetzes sowie seine Folgebestimmungen[12] entsprechend anzuwenden. Diese bergbaulichen Arbeiten sind auf der

---

[10] Für gemeinsame Investitionen gilt z. Z. die Richtlinie vom 26. September 1972 über gemeinsame Investitionen (GBl. II Nr. 59 S. 642).

[11] Z.Z. VEB Untergrundspeicher Mittenwalde.

[12] – Berggesetz der Deutschen Demokratischen Republik vom 12. Mai 1969 (GBl. I Nr. 5 S. 29),
– Erste Durchführungsverordnung vom 12. Mai 1969 zum Berggesetz der Deutschen Demokratischen Republik (GBl. II Nr. 40 S. 257),
– Dritte Durchführungsverordnung vom 12. August 1976 zum Berggesetz der Deutschen Demokratischen Republik (GBl. I Nr. 32 S. 403),
– Anordnung vom 19. Oktober 1971 über die Verwahrung unterirdischer bergbaulicher Anlagen – Verwahrungsordnung – (GBl. II Nr. 73 S. 621),
– Anordnung vom 10. April 1970 über die Wiederurbarmachung bergbaulich genutzter Bodenflächen – Wiederurbarmachungsanordnung – (GBl. II Nr. 38 S. 279).

Grundlage der Rechtsvorschriften über die Bergbausicherheit[13] durchzuführen. In Einzelfällen entscheidet der Leiter der Obersten Bergbehörde beim Ministerrat der DDR in Abstimmung mit dem Minister für Umweltschutz und Wasserwirtschaft sowie dem Minister für Geologie über die Anwendung der bergrechtlichen Bestimmungen.

(2) Die bergbaulichen Arbeiten zur Erkundung und Errichtung, zum Betrieb sowie zur Stillegung unterirdischer Deponien unterliegen der Staatlichen Bergaufsicht.

(3) Bergbauliche Arbeiten gemäß Abs. 1 sind der zuständigen Bergbehörde spätestens 4 Wochen vor Beginn anzuzeigen. Die Bergbehörde entscheidet, in welchen Fällen die Anzeige in Form eines technischen Betriebsplanes zu erfolgen hat.

§ 9

Betrieb von Beseitigungsanlagen und Deponien

(1) Für den ordnungsgemäßen Betrieb von Beseitigungsanlagen und Deponien ist der Betreiber verantwortlich.

(2) Die Betreiber haben Betriebs- und Deponieordnungen sowie Einsatzdokumente zur Bekämpfung von Havarien zu erarbeiten und ständig zu aktualisieren, die der Zustimmung des Rates des Bezirkes bzw. Kreises, Fachorgan Umweltschutz und Wasserwirtschaft, bedürfen. Die Zustimmung muß vor Aufnahme des Betriebes der Beseitigungsanlage oder Deponie vorliegen. Die Einholung von Zustimmungen auf der Grundlage anderer Rechtsvorschriften bleibt unberührt.

(3) Der Betreiber hat einen täglichen Nachweis über die Art, Menge und Herkunft der angelieferten und beseitigten Abprodukte zu führen. Bei oberirdischen Deponien toxischer Abprodukte ist darüber hinaus in Lageplänen oder anderen Nachweisunterlagen der Tag der Anlieferung und die Stelle der Ablagerung im Deponiekörper festzuhalten. Die Nachweisunterlagen sind zu archivieren.

(4) Oberirdische Deponien sind entsprechend dem Projekt mit der Rekultivierung des Deponiekörpers abzuschließen. Die Rechtsvorschriften über die Wiederurbarmachung und Rekultivierung sind entsprechend anzuwenden[14].

(5) Der Rat des Bezirkes kann den Betrieb von Beseitigungsanlagen oder Deponien untersagen, wenn grobe Verstöße gegen Ordnung und Sicherheit bei der schadlosen Beseitigung nicht nutzbarer Abprodukte vorliegen. Die Rechte und Pflichten der zuständigen Kontrollorgane werden hiervon nicht berührt.

(6) Über die schadlos beseitigten Abprodukte ist von den Betrieben jährlich zu berichten. Das Verfahren der Berichterstattung wird vom Minister für Umweltschutz und Wasserwirtschaft in Abstimmung mit dem Minister für Materialwirtschaft, dem Leiter der Staatlichen Zentralverwaltung für Statistik und den Leitern der anderen beteiligten zentralen Staatsorgane geregelt.

---

[13] – Arbeitsschutz- und Brandschutzanordnung 120/2 vom 5. Oktober 1973 – Bergbausicherheit im Bergbau unter Tage – (Sonderdruck Nr. 767 des Gesetzblattes),
– Arbeitsschutz- und Brandschutzanordnung 126/2 vom 10. März 1980 – Bergbausicherheit in Bohr- und Förderbetrieben – (Sonderdruck Nr. 1035 des Gesetzblattes),
– Arbeitsschutz- und Brandschutzanordnung 127 vom 10. Januar 1975 – Bergbausicherheit an Untergrundspeichern – (Sonderdruck Nr. 788 des Gesetzblattes).

[14] – Anordnung vom 10. April 1970 über die Wiederurbarmachung bergbaulich genutzter Bodenflächen – Wiederurbarmachungsanordnung – (GBl. II Nr. 38 S. 279),
– Anordnung vom 23. Februar 1971 über die Rekultivierung bergbaulich genutzter Bodenflächen – Rekultivierungsanordnung – (GBl. II Nr. 30 S. 245).

§ 10

Vertragsbeziehungen

(1) Die an einer Gemeinschaftsanlage beteiligten Betriebe sind verpflichtet, die Rechte und Pflichten auf der Grundlage der Entscheidungen gemäß § 7 Absätze 2 und 3 sowie der §§ 73 ff. des Gesetzes vom 25. März 1982 über das Vertragssystem in der sozialistischen Wirtschaft – Vertragsgesetz – (GBl. I Nr. 14 S. 293) vertraglich zu regeln.

(2) Soweit der Betrieb über keine eigenen Kapazitäten zur schadlosen Beseitigung von nicht nutzbaren Abprodukten verfügt und die Beteiligung an Gemeinschaftsanlagen nicht möglich ist, sind zwischen den Betrieben, die nicht nutzbare Abprodukte verursachen, und den Betreibern über die schadlose Beseitigung Leistungsverträge abzuschließen. Voraussetzung für den Vertragsabschluß ist das Vorliegen der Genehmigung zur schadlosen Beseitigung mit dem Nachweis der Beseitigungsanlage oder Deponie, an die die Anlieferung der nicht nutzbaren Abprodukte zu erfolgen hat.

(3) Im Vertrag sind insbesondere Vereinbarungen zu treffen über

1. die anzuliefernden nicht nutzbaren Abprodukte (Bezeichnung und Festlegung, ob die Anlieferung in fester, schlammartiger oder flüssiger Form zu erfolgen hat),
2. die Menge der nicht nutzbaren Abprodukte,
3. den Zeitpunkt/den Zeitraum der Anlieferung,
4. den Preis,
5. besondere Anforderungen an den Inhalt der Lieferpapiere und an die Befähigung der mit der Anlieferung beauftragten Werktätigen,
6. Vertragsstrafe bei Verletzung der vertraglichen Vereinbarungen.

(4) Der Betrieb ist verpflichtet, dem Betreiber alle für die Ordnung und Sicherheit in der Anlage erforderlichen Informationen zu geben. Er hat den Betreiber insbesondere über die chemische Zusammensetzung der nicht nutzbaren Abprodukte und ihm bekannte Besonderheiten für die Behandlung dieser Abprodukte zu informieren. Die vom Betreiber zur Gewährleistung von Ordnung und Sicherheit getroffenen Festlegungen sind dem Betrieb zur Kenntnis zu bringen und gelten als Vertragsbestandteil.

§ 11

Kontrolle

(1) Die Betriebe, die Abprodukte verursachen, sowie die Betreiber sind verpflichtet, die Einhaltung der Rechtspflichten zur schadlosen Beseitigung nicht nutzbarer Abprodukte in ihrem Bereich regelmäßig zu kontrollieren (Eigenkontrolle). Der Anfall, der Bestand und die Weitergabe der toxischen Abprodukte ist in die Kontrolle einzubeziehen.

(2) Die Räte der Bezirke bzw. Kreise sind für die staatliche Kontrolle der projektgerechten Errichtung und des ordnungsgemäßen Betriebes der Beseitigungsanlagen und Deponien verantwortlich.

(3) Die Beauftragten der Räte der Bezirke bzw. Kreise sind, soweit es zur Wahrnehmung ihrer Kontrollbefugnisse erforderlich ist, berechtigt, Betriebe und Anlagen zu betreten, Auskünfte zu fordern, Einsicht in Unterlagen zu nehmen, Proben von Abprodukten aus Beseitigungsanlagen und Deponien sowie aus deren Umgebung zu nehmen und zu untersuchen, die Erstattung von Gutachten zu fordern sowie Auflagen zur Einhaltung der Rechtspflichten bei der Errichtung und dem Betrieb von Beseitigungsanlagen und Deponien zu erteilen.

§ 12

Aufgaben der übergeordneten Organe

Die den Betrieben übergeordneten Organe, bei Kombinatsbetrieben die Kombinate, haben die erforderlichen Maßnahmen zur Minderung des Abproduktanfalles und zur schadlosen Beseitigung von nicht nutzbaren Abprodukten wie
- Schaffung des wissenschaftlich-technischen Vorlaufes für eine effektive volkswirtschaftliche Nutzung der anfallenden Abprodukte,
- Schaffung der Voraussetzungen zur Entwicklung und Einführung abproduktarmer Technologien,
- Errichtung und rationelle Nutzung von Beseitigungs- und Deponiekapazitäten,
- Einsatz erforderlicher Kontroll- und Untersuchungskapazitäten

in den Betrieben zu sichern.

Aufgaben der zentralen Staatsorgane

§ 13

(1) Die Minister und Leiter der anderen zentralen Staatsorgane haben in ihrem Verantwortungsbereich die ständige Minderung des Abproduktanfalles, insbesondere durch die Einführung abproduktarmer Technologien, Maßnahmen zur selektiven Deponie nicht nutzbarer Abprodukte sowie zur schadlosen Beseitigung nicht nutzbarer Abprodukte zu sichern. Sie haben den wissenschaftlich-technischen Vorlauf für die Entwicklung und Einführung von Beseitigungsverfahren und -anlagen sowie zur Nutzung selektiv deponierter Abprodukte zu gewährleisten und den Verursachern von Abprodukten mit den staatlichen Aufgaben und Planauflagen konkrete Zielstellungen zur schadlosen Beseitigung nicht nutzbarer Abprodukte sowie Aufgaben zur Entwicklung und Ausnutzung von Beseitigungskapazitäten zu übergeben.

(2) Der Minister für Materialwirtschaft koordiniert und kontrolliert die Durchführung der gesamtvolkswirtschaftlichen Aufgaben zur Nutzung selektiv deponierter Abprodukte als Rohstoffe. Er hat in Abstimmung mit den zuständigen zentralen Staatsorganen im Rahmen der Planung Vorschläge für selektiv zu deponierende Abprodukte sowie für die Schaffung wissenschaftlich-technischer und materieller Voraussetzungen zu deren Nutzung zu erarbeiten und den Leitern der zuständigen zentralen Staatsorgane zur Einordnung in die Pläne und Bilanzen zu übergeben.

(3) Der Minister für Geologie gewährleistet im Rahmen der Planung die Realisierung der Aufträge der Bedarfsträger zur Errichtung unterirdischer Deponien zur schadlosen Beseitigung nicht nutzbarer Abprodukte durch die Untersuchung der geologischen Bedingungen, das Abteufen von Bohrungen, das Aussolen von Kavernen und das Errichten der obertägigen Anlagen.

§ 14

(1) Der Minister für Umweltschutz und Wasserwirtschaft hat die Zusammenarbeit der zentralen Staatsorgane und der Räte der Bezirke auf dem Gebiet der schadlosen Beseitigung von nicht nutzbaren Abprodukten zu koordinieren und die Realisierung der gesetzlichen Regelungen zu kontrollieren.

(2) Der Minister für Umweltschutz und Wasserwirtschaft ist für die Bestätigung neuer Verfahren für die schadlose Beseitigung von toxischen Abprodukten und anderen schadstoffhaltigen Abprodukten zuständig und erteilt die Zustimmung für Projekte zur Errich-

tung von Beseitigungsanlagen und oberirdischen Deponien für toxische Abprodukte im Einvernehmen mit dem Minister für Gesundheitswesen und dem Minister für Geologie. Der § 6 Satz 3 findet Anwendung.
(3) Der Minister für Umweltschutz und Wasserwirtschaft erteilt im Einvernehmen mit dem Minister für Gesundheitswesen und dem Minister für Geologie sowie in Abstimmung mit dem Minister für Auswärtige Angelegenheiten und dem Minister für Außenhandel die Genehmigung für die schadlose Beseitigung von nicht nutzbaren Abprodukten außerhalb des Hoheitsgebietes der DDR aus Betrieben der DDR sowie für die schadlose Beseitigung von nicht nutzbaren Abprodukten aus anderen Staaten sowie Westberlin auf dem Territorium der DDR.

§ 15

Ordnungsstrafbestimmungen

§ 16

Durchführungsbestimmungen zu dieser Verordnung erläßt der Minister für Umweltschutz und Wasserwirtschaft im Einvernehmen mit den Leitern der zuständigen zentralen Staatsorgane.

§ 17

Schlußbestimmungen

(1) Diese Durchführungsverordnung tritt am 1. Januar 1984 in Kraft.
(2) Gleichzeitig treten außer Kraft:
- Sechste Durchführungsverordnung vom 11. September 1975 zum Landeskulturgesetz – Nutzbarmachung und schadlose Beseitigung von Abprodukten – (GBl. I Nr. 39 S. 662),
- Zweite Durchführungsbestimmung vom 21. April 1977 zur Sechsten Durchführungsverordnung zum Landeskulturgesetz – Schadlose Beseitigung toxischer Abprodukte und anderer Schadstoffe – (GBl. I Nr. 15 S. 161)[15].

Berlin, den 1. September 1983

Der Ministerrat
der Deutschen Demokratischen Republik
W. Stoph
Vorsitzender

Der Minister für Umweltschutz
und Wasserwirtschaft
Dr. Reichelt

---

[15] Die Erste Durchführungsbestimmung vom 8. September 1976 zur Sechsten Durchführungsverordnung zum Landeskulturgesetz – Informationssystem für Abprodukte und Sekundärrohstoffe – (GBl. I Nr. 39 S. 465) und die Dritte Durchführungsbestimmung vom 16. Juni 1980 zur Sechsten Durchführungsverordnung zum Landeskulturgesetz – Gutachtertätigkeit zur Nutzbarmachung oder schadlosen Beseitigung von toxischen Abprodukten und anderen Schadstoffen – (GBl. I Nr. 23 S. 227) sind entsprechend der Sechsten Durchführungsverordnung vom 1. September 1983 zum Landeskulturgesetz – Schadlose Beseitigung nicht nutzbarer Abprodukte – (GBl. I Nr. 27 S. 257) anzuwenden.

10. Anordnung über den Postdienst –Post-Anordnung– vom 28. Februar 1986 GBl. I – 1986 Nr. 8/69 (Auszug)

§ 5

Verpackung

(1) Postsendungen müssen so sicher und haltbar verpackt sein, wie es ihr Umfang, Gewicht, Inhalt und Wert sowie die Länge der Beförderungsstrecke erfordern.

(2) An die Verpackung werden darüber hinaus folgende Anforderungen gestellt:

d) bei Postsendungen mit gefahrbringendem Inhalt:
Einhaltung der gleichen Bedingungen, wie sie für die Beförderung als Expreßgut mit der Eisenbahn festgelegt sind.

e) bei Postsendungen mit Giften, Suchtmitteln, Untersuchungsstoffen, Krankheitserregern und radioaktiven Stoffen:
Einhaltung der in den Anlagen 4 und 5 festgelegten Bestimmungen.

(3) Für die Verpackung von Postsendungen mit der Zusatzleistung Wertangabe gelten zusätzlich die im § 30 Abs. 4 festgelegten Bestimmungen.

Anlage 4

zu § 5 Abs. 2

Bestimmungen für den Versand von Giften und Suchtmitteln

Allgemeines

1. Das Material muß in einem widerstandsfähigen äußeren Behältnis verpackt sein, das unter normalen Beförderungsbedingungen kein Entweichen des Inhalts zuläßt.
2. Ist das Material flüssig, muß es in einem inneren, undurchlässigen, gegen Bruch gesicherten Behälter enthalten und mit soviel aufsaugendem Füllstoff umgeben sein, daß bei Beschädigung des inneren Behältnisses die gesamte Flüssigkeit aufgesaugt wird. Es sind solche aufsaugenden Stoffe zu verwenden, die bei chemischer Verbindung mit der Flüssigkeit keine schädigende Wirkung haben. Die innere Verpackung ist mit einer rot umrandeten Aufschrift, die auf den Inhalt hinweist, zu versehen.

Gifte und Suchtmittel

3. Postsendungen mit Giften der Abteilungen 1 und 2 des Giftgesetzes[1] müssen mit der Zusatzleistung Wertangabe versandt werden. Die Wertangabe muß mehr als 1 000 M betragen.
4. Briefe mit Giften der Abteilungen 1 und 2 des Giftgesetzes sind neben der Anschrift durch einen schwarzen Stempelabdruck von der Größe 20 × 60 mm mit der Inschrift »GIFT Abt. ...« zu kennzeichnen. Pakete und Wirtschaftspakete müssen mit einem Gefahrzettel Nr. 4 gemäß Transportordnung für gefährliche Güter vom 30. Januar 1979 gekennzeichnet sein. Der Stempel (20 × 60 mm) »GIFT Abt. ...« ist im unteren Teil dieses Gefahrzettels abzudrucken. Ein gleicher Stempelabdruck in der Größe 10 × 40 mm ist auf der Paketkarte im Raum unter »Besondere Vermerke des Absenders« anzubringen.
5. Für die Behandlung von Postsendungen mit Giften der Abteilungen 1 und 2 des Giftgesetzes gilt außerdem die den Transport von Giften betreffende Durchführungsbestimmung[2] zum Giftgesetz.

6. Suchtmittel dürfen nur gesondert und nicht mit anderen Liefergegenständen zusammen versandt werden. Postsendungen mit Suchtmitteln müssen mit der Zusatzleistung Wertangabe versandt werden. Die Wertangabe muß mehr als 1 000 M betragen.
7. Die Bestimmungen der Ziffern 3 bis 5 gelten nicht für die Beförderung von Arzneimitteln mit Ausnahme der Substanzen und Zubereitungen, die den Rechtsvorschriften über den Suchtmittelverkehr unterliegen.

§ 30

Wertangabe

(1) Postsendungen mit der Zusatzleistung Wertangabe werden gegen Einlieferungsbescheinigung angenommen und gegen Empfangsbescheinigung ausgehändigt. Sie werden von der Einlieferung bis zur Aushändigung nachgewiesen.

(2) Für Postkarten, Drucksachen, Wirtschaftsdrucksachen, Postwurfdrucksachen, Blindensendungen, Päckchen und Wirtschaftspäckchen, Poststücke, Geldübermittlungssendungen und Postsendungen mit den Zusatzleistungen Bahnhofssendung, Postzeitungsgut, Einschreiben und Zustellungsurkunde ist die Zusatzleistung Wertangabe nicht zugelassen. Postsendungen, die Gedenkmünzen, Edelmetalle, Edelsteine und Perlen sowie Erzeugnisse daraus, Schußwaffen und patronierte Munition, Schußgeräte und Kartuschen, Gifte, Suchtmittel oder radioaktive Stoffe enthalten, müssen mit der Zusatzleistung Wertangabe versandt werden.

(3) Die Postsendungen sind durch den Vermerk »Wert« und den dahinter in Ziffern anzugebenden Betrag zu kennzeichnen.

(4) Die Verpackung von Postsendungen mit der Zusatzleistung Wertangabe muß aus haltbarem Material bestehen, das keine Beschädigungen oder Aufdrucke aufweist. Aufklebungen sind – außer bei Briefen mit einer Wertangabe bis 500 M – nicht zugelassen. Briefumschläge, Beutel, Papierumhüllungen und der verwendete Bindfaden müssen aus einem Stück sein. Beutel dürfen außen keine Naht haben. Der zu ihrem Verschluß verwendete Bindfaden muß durch den Kropf hindurchgesteckt und straff gezogen werden. Fensterbriefumschläge sind nicht zugelassen.

(5) Postsendungen mit der Zusatzleistung Wertangabe – außer Briefe mit einer Wertangabe bis 500 M – sind mit Siegellack oder Plomben zu versiegeln. Das Siegel muß das Gepräge eines Namens oder eines anderen besonderen Merkmals tragen. Gültige Münzen oder im allgemeinen Gebrauch befindliche Gegenstände dürfen zum Prägen der Siegelabdrucke nicht verwendet werden. Es sind so viele Abdrucke desselben Siegels anzubringen, daß ohne sichtbare Beschädigung der Verpackung oder der Siegelabdrucke kein Zugriff zum Inhalt möglich ist. Die Siegelabdrucke müssen bei Briefumschlägen alle Umschlagklappen und bei vernähten Postsendungen Anfang und Ende des Nähfadens treffen. Bei verschnürten Beuteln sind der Knoten und die Schnurenden zu siegeln.

11. Anordnung über die Mitnahme gefährlicher Güter in öffentliche Beförderungsmittel vom 27. Februar 1979 (Auszug)

Im Einvernehmen mit den Leitern der zuständigen zentralen Staatsorgane und in Übereinstimmung mit dem Bundesvorstand des Freien Deutschen Gewerkschaftsbundes wird folgendes angeordnet:

§1

Geltungsbereich

(1) Diese Anordnung gilt für die Mitnahme gefährlicher Güter als *Handgepäck* durch Personen

a) in öffentliche Beförderungsmittel, wie
   1. schienengebundene Personenbeförderungsmittel (Eisenbahn, S-Bahn, U-Bahn, Straßenbahn, Pioniereisenbahn),
   2. Kraftfahrzeuge und deren Anhänger einschließlich Obusse,
   3. Fahrgastschiffe, Fähren und andere zur Personenbeförderung zugelassene Wasserfahrzeuge,
   4. Luftfahrzeuge für die Personenbeförderung,
   5. Seilbahnen,
   6. Aufzüge der Verkehrsbetriebe für die Personenbeförderung,
   7. Fahrzeuge mit Zugtieren, die dem Geltungsbereich der Anordnung vom 11. April 1973 über den Betrieb von Fahrzeugen mit Zugtieren im öffentlichen Personenverkehr (BO-T) (GBl. I Nr. 26 S. 261) unterliegen:

b) in Gebäude und auf Anlagen des Verkehrswesens, die der Öffentlichkeit zugänglich sind (z. B. Empfangs- und Abfertigungshallen, Bahnhofsgaststätten, Raststätten und andere Versorgungseinrichtungen, Warteräume, Schalterräume des Reisebüros und Bildungseinrichtungen des Verkehrswesens).

(2) Diese Anordnung gilt auch für die Beförderung gefährlicher Güter als Reisegepäck und für deren Aufbewahrung in öffentlichen Aufbewahrungsstellen einschließlich Gepäckschließfächern des Verkehrswesens.

(3) Diese Anordnung gilt auch für die Mitnahme gefährlicher Güter in unmittelbarer Erfüllung dienstlicher oder beruflicher Aufgaben durch Werktätige von Betrieben, Dienststellen und Einrichtungen.

(4) Die Mitnahme von Arzneimitteln unterliegt nicht dieser Anordnung.

(5) Diese Anordnung gilt nicht, sofern in anderen Rechtsvorschriften (z. B. über den Verkehr mit Giften, Sprengmitteln, pyrotechnischen Erzeugnissen, Schußwaffen und patronierter Munition sowie über den Brandschutz) Bestimmungen für die Mitnahme gefährlicher Güter, ihre Aufgabe als Reisegepäck oder zur Aufbewahrung enthalten sind.

(6) Diese Anordnung gilt nicht für den grenzüberschreitenden Verkehr.

§2

Begriffsbestimmungen

Im Sinne dieser Anordnung gelten als

1. **gefährliche Güter**
   a) verdichtete, verflüssigte oder unter Druck gelöste Gase,
   b) brennbare flüssige und feste Stoffe,
   c) entzündend (oxydierend) wirkende Stoffe,
   d) giftige Stoffe,
   e) ätzende Stoffe,
   die auf Grund ihrer chemischen Zusammensetzung und ihrer biologischen oder physikalischen Eigenschaften die Gefahr der Explosion, des Zerknalls, der Brandentstehung sowie die Gefahr für die Gesundheit und das Leben von Menschen und Tieren durch Vergiftung oder Verätzung in sich bergen und als solche gekennzeichnet sind;

2. **Handgepäck**
Sachen, die in Beförderungsmittel sowie in Gebäude und auf Anlagen des Verkehrswesens mitgenommen werden und grundsätzlich unter Aufsicht der diese Sachen mitnehmenden Person verbleiben;
3. **Reisegepäck**
Sachen des persönlichen Bedarfs, die in Reisekoffern, Reisetaschen, Reisesäcken, Reisekörben u. dgl. an Abfertigungsstellen den Verkehrsbetrieben gegen Vorlage eines Fahrausweises zur Beförderung übergeben werden;
4. **Verpackung**
Kleinverbraucherverpackungen (Verpackungsmittel und Verpackungshilfsmittel), die zum Schutz des Gutes vor Gebrauchswertminderung, zur Erleichterung der Handhabung des Gutes sowie zum Schutz der Umwelt dienen und für Personen und Haushalte bedarfsgerechte Einheiten enthalten;
5. **Packung**
die Einheit von Gut und Verpackung;
6. **tragbares Behältnis**
die zusätzlichen Verpackungen, die mit Vorrichtungen zum Tragen (Henkel oder Tragegriffe) versehen sind, wie Taschen, Koffer, Eimer;
7. **Verkehrswesen**
die Verkehrsbetriebe und -kombinate, Genossenschaften und Einrichtungen, die Personen- und Reisegepäckbeförderungsleistungen oder damit verbundenen verkehrstypische Dienstleistungen erbringen sowie sonstige Einrichtungen des Verkehrswesens.

§ 3

Zulassung, Ausschluß

(1) Zur Mitnahme in Beförderungsmittel, in Gebäude und auf Anlagen des Verkehrswesens sowie zur Beförderung als Reisegepäck und zur Aufbewahrung sind nur die gefährlichen Güter zugelassen, die im Einzelhandel für die individuelle Verwendung als Kleinverbraucherpackungen abgegeben werden. Gefährliche Güter, die dieser Anordnung unterliegen und in unmittelbarer Erfüllung dienstlicher oder beruflicher Aufgaben mitgenommen werden, können auch entsprechend den Rechtsvorschriften für den Transport gefährlicher Güter verpackt und gekennzeichnet sein.

(2) Für Verpackungen, in denen sich Reste oder Rückstände gefährlicher Güter befinden, gelten die gleichen Bestimmungen wie für Packungen.

(3) Alle gefährlichen Güter, die den Bestimmungen der Absätze 1 und 2 nicht entsprechen, sind für die Mitnahme, Beförderung und Aufbewahrung nicht zugelassen.

(4) Personen unter 14 Jahren dürfen keine gefährlichen Güter mitnehmen (ausgenommen Druckgaspackungen mit kosmetischen oder pharmazeutischen Erzeugnissen). Giftige Stoffe gemäß Giftgesetz vom 7. April 1977 (GBl. I Nr. 10 S. 103) dürfen nur von Personen ab 16 Jahren mitgenommen werden.

(5) Gefährliche Güter in ungeeigneter oder beschädigter Verpackung sind für die Mitnahme, Beförderung und Aufbewahrung nicht zugelassen.

(6) Die Werktätigen des Verkehrswesens sind berechtigt, die Mitnahme gefährlicher Güter als Handgepäck sowie die Entgegennahme zur Beförderung als Reisegepäck und zur Aufbewahrung zu verweigern, wenn die Bestimmungen dieser Anordnung nicht eingehalten sind.

§ 4

Allgemeine Verpackungsbestimmungen

(1) Kleinverbraucherpackungen mit gefährlichen Gütern gemäß § 2 Ziff. 1 müssen entsprechend ihrem Inhalt gekennzeichnet sein.

(2) Gebrauchte Verpackungen sind für die Aufnahme gefährlicher Güter zugelassen, wenn

a) die gleichen Güter aufgenommen werden sollen, die vorher darin enthalten waren (z. B. zweckentsprechende Verwendung von Reservekraftstoffkanistern), oder

b) sie völlig frei von Resten oder Rückständen anderer (gefährlicher oder ungefährlicher) Güter sind

und sie den Anforderungen einer Mitnahme, Beförderung und Aufbewahrung entsprechen, der chemischen Zusammensetzung und den biologischen und physikalischen Eigenschaften der aufzunehmenden Güter angepaßt und dicht verschließbar sind sowie das Ausströmen, Auslaufen oder Durchsickern des Inhalts sicher verhindern.

(3) In Verpackungsmitteln für Flüssigkeiten muß ein flüssigkeitsfreier Raum verbleiben, der eine Volumenveränderung der Flüssigkeiten zuläßt, ohne daß die Flüssigkeit austreten kann.

(4) Schraubverschlüsse sind mit elastischen Dichtungen zu versehen, die gegenüber dem Inhalt beständig sind.

(5) Klemmdeckel müssen fest sitzen und gegen Aufspringen gesichert sein.

(6) Tragbare Behältnisse müssen so widerstandsfähig sein, daß sie der Belastung durch die eingestellte Packung widerstehen.

(7) Die Verpackung muß außen völlig frei von gefährlichen Gütern sein.

§ 5

Mengenbegrenzung

(1) Soweit in den Anlagen zu dieser Anordnung keine weiteren Beschränkungen festgelegt sind,

a) darf Handgepäck je Person über 14 Jahre,

b) darf Reisegepäck je Sendung,

c) dürfen zur Aufbewahrung übergebene Sachen je Person über 14 Jahre

insgesamt höchstens 15 kg gefährlicher Güter einschließlich Verpackung enthalten.

(2) Verpackungen, in denen sich Reste oder Rückstände gefährlicher Güter befinden, sowie nicht vollständig gefüllte Packungen gelten zur Ermittlung der Mengenbegrenzung als vollständig gefüllt.

(3) Die Werktätigen des Verkehrswesens können Personen, die gefährliche Güter mit sich führen, von der Beförderung in den Beförderungsmitteln und vom Betreten der Gebäude und Anlagen des Verkehrswesens ausschließen, wenn durch die Mitnahme eine gefahrbringende Konzentration gefährlicher Güter eintritt.

§ 6

Umgang mit Packungen

(1) Alle zur Mitnahme in öffentliche Beförderungsmittel zugelassenen gefährlichen Güter sind in den Beförderungsmitteln so sicher abzustellen, abzulegen, zu halten bzw. zu tragen, daß sie auch bei unvorhergesehener, plötzlicher Bewegungsänderung des Beförderungsmittels nicht herabfallen, umkippen oder verrutschen und daß dadurch sowie durch

dabei austretende gefährliche Güter Personen, Tiere und Sachen nicht geschädigt werden können.

(2) Gefährliche Güter sind in Personenkraftwagen im Kofferraum bzw. auf den Hintersitzen oder zwischen diesen und den Vordersitzen unterzubringen. Packungen mit flüssigen oder gasförmigen Gütern sind grundsätzlich im Kofferraum oder am Fahrzeugboden abzustellen und gegen Lageveränderung zu sichern.

(3) Die zuständigen Werktätigen des Verkehrswesens können zur Aufrechterhaltung von Ordnung und Sicherheit bestimmen, wo und wie das Handgepäck mit gefährlichen Gütern in den Beförderungsmitteln unterzubringen ist.

§ 7

Festlegungen für bestimmte gefährliche Güter

Für
- a) brennbare flüssige Stoffe,
- b) Gase in Druckgefäßen,
- c) giftige Stoffe,
- d) Säuren und Laugen,
- e) Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor

gelten zusätzlich die Festlegungen der Anlagen 1 bis 5.

§ 8

Kontrollrecht

§ 9

Ordnungsstrafbestimmungen

§ 10

Schlußbestimmung

Diese Anordnung tritt am 1. September 1979 in Kraft.

Berlin, den 27. Februar 1979

Der Minister für Verkehrswesen
Arndt

Anlage 1
zu § 7 vorstehender Anordnung

Bestimmungen für die Mitnahme von brennbaren flüssigen Stoffen

Anlage 2
zu § 7 vorstehender Anordnung

Bestimmungen für die Mitnahme von Gasen in Druckgefäßen

Anlage 3
zu § 7 vorstehender Anordnung

Bestimmungen für die Mitnahme von giftigen Stoffen, die Gifte gemäß Giftgesetz sind

1. **Hierunter fallen:**
alle Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel, Mittel zur Steuerung biologischer Prozesse, Holz- und Vorratsschutzmittel sowie andere chemische Stoffe, die Gifte der Abteilung 2 gemäß Giftgesetz sind, und deren Verpackungen durch das Totenkopfzeichen und die Aufschrift »Gift« (beides in rot auf weißem Grund) gekennzeichnet sind.
Als Gifte eingestufte Säuren und Laugen unterliegen den Bestimmungen der Anlage 4.
2. **Charakteristik des Gutes**
   - flüssig, pasten- oder pulverförmig
   - giftig
   - Flüssigkeiten, z. T. leicht brennbar.
3. **Mitnahme-, Beförderungs- und Aufbewahrungsverbote bzw. -beschränkungen**
   - Die Mitnahme giftiger Stoffe als Handgepäck in öffentliche Beförderungsmittel (ausgenommen Luftfahrzeuge) ist nur bis zu einer Menge von 2 kg bzw. 2 l zugelassen.
   - Die Mitnahme giftiger Stoffe als Handgepäck in Luftfahrzeuge ist nicht zugelassen.
   - Die Beförderung giftiger Stoffe als Reisegepäck ist nicht zugelassen.
   - Die Aufbewahrung giftiger Stoffe (ausgenommen in Gepäckschließfächern) ist zugelassen.
   - Die Aufbewahrung giftiger Stoffe in Gepäckschließfächern ist nicht zugelassen.
4. **Verpackungen**
Die Kleinverbraucherpackungen sind in tragbaren Behältnissen mitzunehmen, zu befördern oder aufzubewahren.
5. **Mitnahme-, Beförderungs- und Aufbewahrungsbedingungen**
Mitnahme nur in unversehrten Kleinverbraucherpackungen zugelassen.
6. **Allgemeine Hinweise zum Verhalten bei Störungen**
   - Direkten Kontakt mit ausgetretenen oder ausgelaufenen Stoffen vermeiden.
   - Nach Möglichkeit Undichtheit beseitigen.

Anlage 4
zu § 7 vorstehender Anordnung

Bestimmungen für die Mitnahme von Säuren und Laugen

1. **Hierunter fallen:**
alle Säuren und Laugen, deren Verpackungen mit der Aufschrift »Vorsicht, stark ätzend!« (Gifte der Abteilung 2 gemäß Giftgesetz) oder »ätzend« gekennzeichnet sind, und Akkumulatoren, gefüllt mit Schwefelsäure oder Kalilauge.
Akkumulatoren, gefüllt, bis 0,5 kg unterliegen nicht dieser Anordnung.
2. **Charakteristik des Gutes**
   - flüssig oder fest
   - ätzend
   - ab den in der Zweiten Durchführungsbestimmung vom 31. März 1977 zum Giftgesetz – Verzeichnis eingestufter Gifte – (GBl. I Nr. 21 S. 279) festgelegten Konzentrationen giftig
   - Dämpfe greifen Haut, Schleimhäute und Atmungsorgane an

– Gut wirkt zustörend auf menschliche, tierische und pflanzliche Gewebe, greift Metalle, Pappe, Papier, Textilien usw. an.

3. **Mitnahme-, Beförderungs- und Aufbewahrungsverbote bzw. -beschränkungen**
   – Die Mitnahme von Säuren und Laugen (ausgenommen Säuren und Laugen, die als Gift eingestuft sind) als Handgepäck in öffentliche Beförderungsmittel (ausgenommen Luftfahrzeuge) ist zugelassen.
   – Die Mitnahme von Säuren und Laugen, die als Gift eingestuft sind, als Handgepäck in öffentliche Beförderungsmittel (ausgenommen Luftfahrzeuge) ist nur in einer Menge bis zu 0,5 kg bzw. 0,5 l zugelassen.
   – Die Mitnahme von Säuren und Laugen als Handgepäck in Luftfahrzeuge ist nicht zugelassen.
   – Die Beförderung von Säuren und Laugen als Reisegepäck ist nicht zugelassen,
   – Die Aufbewahrung von Säuren und Laugen (ausgenommen in Gepäckschließfächern) ist zugelassen.
   – Die Aufbewahrung von Säuren und Laugen in Gepäckschließfächern ist nicht zugelassen.
4. **Verpackungen**
   – Für Säuren und Laugen dürfen nur Verpackungsmittel mit Schraubverschluß verwendet werden.
   – Die Kleinverbraucherpackungen sind in tragbaren Behältnissen mitzunehmen, zu befördern oder aufzubewahren.
5. **Mitnahme-, Beförderungs- und Aufbewahrungsbedingungen**
   – Verpackungsmittel gegen Auslaufen sicher verschließen.
   – Die Akkumulatoren sind gegen Kurzschluß und gegen das Auslaufen der Schwefelsäure bzw. Kalilauge entsprechend zu sichern.
   Nicht über Sitzplätzen abstellen.
6. **Allgemeine Hinweise zum Verhalten bei Störungen**
   – Direkten Kontakt mit ausgelaufenen oder ausgetretenen Stoffen vermeiden.
   – Nach Möglichkeit Undichtheit beseitigen.
   – Ausgelaufene Säure durch Sand, Asche oder Bauschutt aufsaugen lassen, bzw. mit viel Wasser abspülen.
   – Ausgelaufene Lauge mit viel Wasser abspülen.

Anlage 5
zu § 7 vorstehender Anordnung

Bestimmungen für die Mitnahme von Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor

12. Anordnung über den Transport gefährlicher Güter vom 8. Juli 1980 (Auszug)

Im Einvernehmen mit den Leitern der zuständigen zentralen Staatsorgane wird folgendes angeordnet:

§ 1

Geltungsbereich

(1) Diese Anordnung gilt für den Transport gefährlicher Güter

a) im öffentlichen Verkehr mit Eisenbahnfahrzeugen, Binnenschiffen, Seeschiffen und Luftfahrzeugen,
b) mit Straßenfahrzeugen, wenn öffentliche Straßen im Sinne der Straßenverordnung vom 22. August 1974 (GBl. I Nr. 57 S. 515) bzw. im grenzüberschreitenden Verkehr die Transitstraßen benutzt werden. Dazu gehört auch die Mitnahme gefährlicher Güter in Straßenfahrzeugen zur unmittelbaren Ausübung dienstlicher oder beruflicher Aufgaben,
c) mit Eisenbahnfahrzeugen innerhalb von Anschlußbahnen.

(2) Der Transport im Sinne dieser Anordnung umfaßt auch den transportbedingten Umschlag und die transportbedingte vorübergehende Lagerung.

(3) Für den Transport gefährlicher Güter gelten die vom Minister für Verkehrswesen erlassenen besonderen Rechtsvorschriften:
a) Ordnung über den Transport gefährlicher Güter mit Eisenbahnfahrzeugen, Kraftfahrzeugen und Binnenschiffen – Transportordnung für gefährliche Güter (TOG) –[1],
b) Ordnung über den Seeverkehr und Hafenumschlag gefährlicher Güter (OSHG)[1]
c) Ordnung über den Lufttransport gefährlicher Güter (OLTG)[1].

(4) Für den Transport gefährlicher Güter im grenzüberschreitenden Verkehr gelten
a) die in völkerrechtlichen Verträgen vereinbarten Vorschriften für den Transport gefährlicher Güter:
   1. die Besonderen Bedingungen für die Beförderung von gefährlichen Gütern im internationalen Eisenbahnverkehr – Anlage 4 zum Abkommen über den Internationalen Eisenbahn-Güterverkehr (SMGS) –[2],
   2. die Internationale Ordnung für die Beförderung gefährlicher Güter mit der Eisenbahn (RID) – Anlage 1 zum Internationalen Übereinkommen über den Eisenbahnfrachtverkehr (CIM) –[2],

---

[1] Z. Z. gelten:

a) TOG vo 30. Januar 1979
zu beziehen

bei Bestellungen	Deutsche Reichsbahn Drucksachenverlag Außenstelle Dresden 8027 Dresden Tharandter Str. 105
bei Selbstabholung	Ministerium für Verkehrswesen der Deutschen Demokratischen Republik Tarifamt 1026 Berlin Alexanderplatz 5 (Haus des Reisen)

b) OSHG vom 17. August 1981

zu beziehen beim	Seefahrtsamt der Deutschen Demokratischen Republik 2500 Rostock Patriotischer Weg 120

c) OLTG vom 13. Februar 1979

zu beziehen bei der	Interflug Abt. Vorschriften 1189 Berlin-Schönefeld Flughafen

3. das Europäische Abkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße (ADR)[2];

b) die im Abs. 3 Buchstaben b und c genannten Rechtsvorschriften für den Transport gefährlicher Güter;

c) die Anordnung vom 24. Mai 1979 über den Personen- und Güterverkehr mit Kraftfahrzeugen im grenzüberschreitenden Verkehr (GBl. I Nr. 15 S. 116);

d) die §§ 4, 5,7 und 9 dieser Anordnung.

Ist im grenzüberschreitenden Verkehr das ADR[2] auf Grund seines Geltungsbereiches nicht anwendbar, gilt die TOG[1].

(5) Diese Anordnung gilt nicht für die Mitnahme gefährlicher Güter in individuelle Beförderungsmittel der Bürger.

(6) Die Bekanntmachung der Inkraftsetzung der im Abs. 3 genannten Rechtsvorschriften sowie ihrer Änderungen und Ergänzungen erfolgt im Tarif- und Verkehrs-Anzeiger (TVA), Organ des Ministeriums für Verkehrswesen und des Zentralen Transportausschusses der Deutschen Demokratischen Republik.

(7) Das Ministerium für Verkehrswesen kann erforderlichenfalls Ausnahmen von den Bestimmungen der im Abs. 3 genannten Ordnungen genehmigen, soweit diese Ordnungen dies vorsehen.

§ 2

Besondere Rechtsvorschriften

(1) Für die Mitnahme gefährlicher Güter in öffentliche Beförderungsmittel, deren Beförderung als Reisegepäck oder deren Aufbewahrung sowie für die Beförderung von Postsendungen mit gefährlichen Güter gelten die speziellen Rechtsvorschriften[3].

(2) Zusätzlich zu den im Abs. 1 und im § 1 genannten Rechtsvorschriften gelten

a) für giftige Stoffe die Dritte Durchführungsbestimmung vom 31. Mai 1977 zum Giftgesetz – Transport von Giften – (GBl I Nr. 21 S. 282),

b) für radioaktive Stoffe die Anordnung vom 12. April 1978 über den Transport radioaktiver Stoffe – ATRS – (Sonderdruck Nr. 953 des Gesetzblattes).

(3) Andere Rechtsvorschriften (z. B. über den Umgang mit Sprengmitteln sowie über den Gesundheits-, Arbeits- und Brandschutz) werden durch diese Anordnung nicht berührt.

§ 3

Begriffsbestimmung

Gefährliche Güter im Sinne dieser Anordnung sind Stoffe oder Gegenstände, die auf Grund ihrer Eigenschaften

---

[2] Z. Z. gelten:

a) Anlage 4 zum SMGS vom 1. November 1951, Neuausgabe 1. Juli 1974 Bezugsmöglichkeit: s. Fußnote 1 Buchst. a

b) RID vom 1. Mai 1985
Bezugsmöglichkeit: s. Fußnote 1 Buchst. a

c) ADR vom 30. September 1957
(GBl. II 1974 Nr. 16 S. 285) und Anlagen A und B zum ADR (Sonderdruck Nr. 773/2 des Gesetzblattes) vom 1. Mai 1985

[3] Z. Z. gelten:

a) die Anordnung vom 27. Februar 1979 über die Mitnahme gefährlicher Güter in öffentliche Beförderunngsmittel (GBl I Nr. 11 S. 86)

b) die Anordnung vom 28. Februar 1986 über den Postdienst – Postanordnung – (GBl. I 1986 Nr. 8, 69)

a) die Gefahr der Explosion, des Zerknalls, der Vergiftung, der Verätzung, der radioaktiven Verunreinigung (Kontamination), der schädigenden Einwirkung ionisierender Strahlung oder der Übertragung von Krankheiten in sich bergen,
b) durch eine Zündquelle, durch Oxydationsprozesse oder durch Selbstentzündung in Brand gesetzt werden können und auch nach Entfernen der Zündquelle selbständig weiterbrennen oder -glimmen,
oder
c) die Gefahr der Verunreinigung der Luft, der Gewässer oder des Bodens hervorrufen, so daß durch sie eine Gemeingefahr entstehen kann,

und während des Transports den im § 1 Absätze 3 oder 4 Buchst. a genannten Rechtsvorschriften unterliegen.

§ 4

Zurückweisungsrecht

Werden bei der Annahme und während des Transports gefährlicher Güter Verstöße gegen diese Anordnung sowie gegen die im § 1 Abs. 3 und Abs. 4 Buchst. a genannten Rechtsvorschriften festgestellt, können die betreffenden Güter von der Annahme bzw. vom weiteren Transport ausgeschlossen werden. Zur Gewährleistung eines sicheren Transports können die zuständigen Staatsorgane Auflagen erteilen.

§ 5

Melde- und Begleitpflicht

(1) Transporte der in der Anlage zu dieser Anordnung genannten gefährlichen Güter mit Eisenbahn- oder Kraftfahrzeugen sind meldepflichtig oder melde- und begleitpflichtig. Zur Abgabe der Meldung und zur Stellung der Begleitung ist der Absender, bei Importen der Empfänger, des Gutes verpflichtet.

(2) Vor Beginn der Transporte gemäß Abs. 1 sind schriftlich oder fernschriftlich – bei Transporten innerhalb eines Bezirkes mindestens 2 Werktage, bei überbezirklichen Transporten mindestens 3 Werktage – folgende Angaben mitzuteilen:

a) für den Eisenbahntransport an die Versandgüterabfertigung:
   1. vorgesehener Transportbeginn,
   2. Bezeichnung des Gutes gemäß Anlage zu dieser Anordnung,
   3. Masse des Gutes in kg,
   4. Bestimmungsbahnhof der Sendung,
   5. Anschrift des Absenders,
   6. Anschrift des Empfängers,
   7. Name des Begleiters;
b) für den Kraftfahrzeugtransport an den für den Ausgangspunkt des Transports zuständigen Rat des Kreises, Fachorgan für Verkehr;
   1. vorgesehener Transportbeginn,
   2. Art des Fahrzeugs,
   3. Bezeichnung des Gutes gemäß Anlage zu dieser Anordnung,
   4. Masse des Gutes in kg,
   5. vorgesehene Fahrtroute,
   6. Anschrift des Absenders,
   7. Anschrift des Empfängers,
   8. Name des Begleiters, soweit der Transport gemäß Abs. 1 zu begleiten ist.

(3) Die für die Einfuhr in die Deutsche Demokratische Republik bestimmten Transporte gemäß Abs. 1 sind vom Empfänger gemäß den Bestimmungen des Abs. 2 für den Eisenbahntransport der Grenzgüterabfertigung und für den Kraftfahrzeugtransport dem für den betreffenden Grenzübergang zuständigen Rat des Kreises, Fachorgan für Verkehr, zu melden.

(4) Die für die Durchfuhr durch die Deutsche Demokratische Republik bestimmten Transporte gemäß Abs. 1 sind vom Absender des Gutes mindestens 4 Werktage vor der voraussichtlichen Ankunft am Grenzübergang schriftlich oder fernschriftlich mit den Angaben gemäß Abs. 2 an den VEB Kombinat DEUTRANS – Stammbetrieb – zu melden. Dieser nimmt im Auftrag des Absenders dessen Aufgaben gemäß Abs. 2 wahr.

(5) Für regelmäßig wiederkehrende Transporte können die Meldungen gemäß Abs. 2 für mehrere Transporte oder für einen bestimmten Zeitraum abgegeben werden.

(6) Werden Transporte gemäß Abs. 1 kombiniert oder gebrochen durchgeführt, ist der Absender, bei Importen der Empfänger, des Gutes verpflichtet, die Meldung gemäß Abs. 2 an die für den Ausgangspunkt der Teiltransporte zuständigen Dienststellen abzugeben.

(7) Die Versandgüterabfertigung der Deutschen Reichsbahn oder das Fachorgan für Verkehr des zuständigen Rates des Kreises haben die für sie zuständigen Dienststellen der Deutschen Volkspolizei von der Meldung des Transports gefährlicher Güter zu informieren und mit diesen erforderliche Maßnahmen zur Gewährleistung eines sicheren Transports abzustimmen. Sie können zur Durchführung der Transporte Auflagen erteilen und bei Nichterfüllung dieser Auflagen die Transportdurchführung untersagen.

(8) Sind Transporte gemäß Abs. 1 zu begleiten, muß der Begleiter befähigt sein, bei Vorkommnissen während des Transports sachkundige Entscheidungen zu treffen. Das Mindestalter der Begleiter muß 18 Jahre betragen. Die Kosten der Begleitung trägt der zur Begleitung Verpflichtete. Für die Begleitung ist ggf. ein zusätzliches Fahrzeug einzusetzen.

(9) Die Kontrolle über die Einhaltung der Bestimmungen über die Melde- und Begleitpflicht im grenzüberschreitenden Verkehr führen für den Kraftfahrzeugtransport an den Grenzübergangsstellen die Dienststellen der Zollverwaltung der Deutschen Demokratischen Republik, für den Eisenbahntransport die Grenzgüterabfertigungen der Deutschen Reichsbahn durch.

§ 6

Belehrung

Die am Transport gefährlicher Güter Mitwirkenden sind halbjährlich über die Besonderheiten dieser Transporte und über den Inhalt der schriftlichen Weisungen für den Störungsfall durch die Verantwortlichen der Betriebe, in denen sie tätig sind, nachweisbar zu belehren. Die im § 1 Abs. 3 genannten Rechtsvorschriften können kürzere Fristen vorsehen.

§ 7

Verhalten bei Störungen während des Transports

Treten während des Transports gefährlicher Güter Störungen auf, die den Einsatz der Deutschen Volkspolizei oder der Feuerwehr erfordern, sind diese unverzüglich zu verständigen. Können die am Transport unmittelbar Mitwirkenden diese Verständigung nicht selbst durchführen, haben sie damit andere Personen zu beauftragen. Diese Personen (Teilnehmer am Straßenverkehr oder andere Personen) sind verpflichtet, diese Meldung unverzüglich an die Deutsche Volkspolizei oder an die Feuerwehr weiterzugeben. Für den grenzüberschreitenden Verkehr gelten bei Störungen während des Transports ferner die in den Rechtsvorschriften gemäß § 1 Abs. 3 Buchstaben b und c sowie Abs. 4 Buchst. a enthaltenen Bestimmungen.

§ 8

Verantwortung

(1) Die Leiter der Kombinate, Betriebe und Einrichtungen sowie die Vorsitzenden der Genossenschaften (nachfolgend Leiter der Betriebe und Einrichtungen genannt) haben zur Verhinderung und Bekämpfung von Havarien, Bränden und Explosionen die notwendigen Sicherheitsmaßnahmen für die Vorbereitung und Durchführung des Transports gefährlicher Güter zu treffen und, soweit erforderlich, zusätzlich zu den Bestimmungen gemäß § 7 Verhaltensregeln festzulegen.
(2) Die Leiter der Betriebe und Einrichtungen haben durch eine straffe Kontrolle die Einhaltung der für den Transport gefährlicher Güter geltenden Rechtsvorschriften und betrieblichen Weisungen zu sichern.
(3) Die Leiter der Betriebe und Einrichtungen haben für ihren Verantwortungsbereich festzulegen, welche Werktätige für die einzelnen Aufgaben bei der Vorbereitung und Durchführung des Transports gefährlicher Güter verantwortlich sind.

§ 9

Ordnungsstrafbestimmungen

§ 10

Kommission für den Transport gefährlicher Güter

§ 11

Schlußbestimmungen

(1) Diese Anordnung tritt am 1. Januar 1981 in Kraft.
(2) Gleichzeitig tritt die Anordnung vom 31. Januar 1967 über den Transport gefährlicher Güter (GBl. II Nr. 16 S. 99) außer Kraft.

Berlin, den 8. Juli 1980

Der Minister für Verkehrswesen
Arndt

Anlage
zu § 5 der Anordnung

Transporte gefährlicher Güter, die der Meldepflicht oder Melde- und Begleitpflicht unterliegen

1. Für Transporte der in den folgenden Tabellen aufgeführten gefährlichen Güter besteht
   a) Meldepflicht (M)
      bei *Überschreiten* der für das jeweilige Gut in der Tabelle 2 genannten Masse (z. B. M 1000),
   b) Melde- und Begleitpflicht (B).

2. Transport mit Eisenbahnfahrzeugen
   Bei der Eisenbahn unterliegen die Transporte gefährlicher Güter dem innerbetrieblichen Meldesystem. Transporte der in der Tabelle 1 genannten gefährlichen Güter unterliegen der Melde- und Begleitpflicht (B).
3. Transport mit Kraftfahrzeugen
   Erfolgt der Straßentransport der in der Tabelle 2 genannten gefährlichen Güter sowohl auf Kraftfahrzeugen als auch auf Anhängefahrzeugen, sind die Massen der auf den einzelnen Fahrzeugen verladenen gefährlichen Güter für das Anwenden der Tabelle 2 zu addieren.
   Sollten unter Beachtung der Zusammenladeverbote verschiedene gefährliche Güter mit einem Kraftfahrzeug bzw. Anhängefahrzeug transportiert werden, besteht auch dann Meldepflicht, wenn
   a) auch nur bei einem der verschiedenen Güter Meldepflicht besteht,
   b) die Gesamtmasse der verschiedenen und in der Tabelle 2 genannten gefährlichen Güter die für die Meldepflicht eines dieser Güter maßgebliche Masse überschreitet.

Tabelle 1
Gefährliche Güter, deren Transport mit Eisenbahnfahrzeugen melde- und begleitpflichtig (B) ist:

Bezeichnung des Gutes	Melde- und Begleitpflicht (B)
Blausäure (Cyanwasserstoffsäure) mit ≦ 3 % Wasser	B
Chlorkohlenoxid (Phosgen)	B
Ungereinigte, entleerte Behälter, ungereinigte, entleerte Spezialbehälterfahrzeuge und ungereinigte, entleerte Tankcontainer, die Chlorkohlenoxid (Phosgen) enthalten haben	B
Wäßrige Blausäurelösungen mit ≦ 20 % reiner Säure (HCN)	B

Tabelle 2
Gefährliche Güter, deren Transport mit Kraftfahrzeugen meldepflichtig (M) oder melde- und begleitpflichtig (B) ist:

Bezeichnung des Gutes	Meldepflicht (M) Melde- und Begleitpflicht (B)	Masse kg
Acetoncyanhydrin	M	2000
Acetonitril (Methylcyanid)	M	1000
Acetylcyclohexansulfonylperoxid mit einem Wassergehalt von ≧ 30 %	M	5
Acrolein	M	1000
Acrylnitril	M	1000
Allylalkohol	M	2000
Allylchlorid	M	2000
Äthan	M	2500
Äthan, tiefgekühlt	M	100
Äthylamin	M	1000

Bezeichnung des Gutes	Meldepflicht (M) Melde- und Begleitpflicht (B)	Masse kg
Äthylchlorformiat	M	1000
Äthylchlorid	M	1000
Äthylen	M	2500
Äthylen, tiefgekühlt	M	100
Äthylenchlorhydrin (2-Chloräthanol)	M	2000
Äthylenoxid	M	500
Äthylfluid	M	0
Blausäure (Cyanwasserstoffsäure) mit ≦ 3 % Wasser	B	
Bleialkyle, wie Tetraäthylblei	M	0
Brom	M	1000
Bromwasserstoff	M	1000
Butadien-1,3, stabilisiert*	M	1000
Butan	M	6000
Buten	M	6000
Chlor	M	0
Chloräthan (Äthylchlorid)	M	1000
2-Chloräthanol (Äthylenchlorhydrin)	M	2000
Chlordifluoräthan	M	1000
Chlorkohlenoxid (Phosgen)	B	
Chlormethan (Methylchlorid)	M	1000
Chlorwasserstoff	M	1000
Cyclopropan	M	6000
1,1-Difluoräthan*	M	1000
1,1-Difluoräthylen	M	1000
Diisopropylperoxydicarbonat, technisch rein	M	5
Dimethylamin	M	1000
Dimethyläther	M	1000
Dimethylsulfat	M	1000
Distickstofftetroxid*	M	1000
Epichlorhydrin	M	2000
Erdgas* (Naturgas)	M	1000
Fluor	M	0
Fluorwasserstoff	M	1000
Gasgemische A, AO, A1, B, C*	M	6000
Gemische von Äthan und Methan (auch mit Gehalten von Butan und Propan), tiefgekühlt	M	100
Gemische von Kohlendioxid mit Äthylenoxid	M	2500
Iso-Butan	M	6000
Iso-Buten	M	6000
Isobutyronitril	M	1000
Isopropylchlorformiat	M	1000
Lösungen anorganischer Cyanide	M	1000
Methan*	M	1000
Methan, tiefgekühlt	M	100
Methylchlorformiat	M	1000
Methylchlorid (Chlormethan)	M	1000

Bezeichnung des Gutes	Meldepflicht (M) Melde- und Begleitpflicht (B)	Masse kg
Methylcyanid (Acetonitril)	M	1000
Methylmercaptan	M	1000
Mischungen von Bleialkylen mit organischen Verbindungen der Halogene, wie Äthylfluid	M	0
Monomethylamin	M	1000
Naturgas* (Erdgas)	M	1000
Organische stickstoffhaltige Stoffe, mindestens so giftig wie Äthylenimin	M	1000
Perchlorsäure in wäßrigen Lösungen mit > 50 % bis ≦ 72,5 % reiner Säure ($HClO_4$)	M	1000
Phosgen (Chlorkohlenoxid)	B	
Propan	M	6000
Propen	M	6000
Schwefelkohlenstoff	M	1000
Schwefelwasserstoff	M	1000
Tertiäres Butylperpivalat, technisch rein	M	100
Trifluorchloräthylen	M	1000
Trimethylamin	M	1000
Ungereinigte, entleerte Behälter, ungereinigte, entleerte Spezialbehälterfahrzeuge und ungereinigte, entleerte Tankcontainer, die Bleialkyle enthalten haben	M	0
Ungereinigte, entleerte Behälter, ungereinigte, entleerte Spezialbehälterfahrzeuge und ungereinigte, entleerte Tankcontainer, die Chlor enthalten haben	M	0
Ungereinigte, entleerte Behälter, ungereinigte, entleerte Spezialbehälterfahrzeuge und ungereinigte, entleerte Tankcontainer, die Chlorkohlenoxid (Phosgen) enthalten haben	B	
Ungereinigte, entleerte Behälter, ungereinigte, entleerte Spezialbehälterfahrzeuge und ungereinigte, entleerte Tankcontainer, die Mischungen von Bleialkylen mit organischen Verbindungen der Halogene enthalten haben	M	0
Vinylbromid	M	1000
Vinylchlorid	M	1000
Vinylfluorid	M	1000
Vinylmethyläther	M	1000
Wasserstoffperoxid, stabilisiert	M	1000
Wäßrige Blausäurelösungen mit ≦ 20 % reiner Säure (HCN)	B	
Wäßrige Lösungen von Wasserstoffperoxid mit > 60 % Wasserstoffperoxid, stabilisiert	M	1000

* Der Transport dieser Gase ist nicht meldepflichtig, wenn die Gase in den vorgeschriebenen Stahlflaschen mit einem Fassungsraum von ≦ 150 Litern oder in Behältern mit einem Fassungsraum von ≧ 100 Litern bis ≦ 1000 Litern enthalten sind.

13. Verordnung über den Umgang mit Wasserschadstoffen – Wasserschadstoffverordnung – vom 15. Dezember 1977 (Auszug)

Zur Vermeidung schädigender Auswirkungen beim Umgang mit Wasserschadstoffen wird folgendes verordnet:

§ 1

Begriffsbestimmungen

(1) Wasserschadstoffe im Sinne dieser Verordnung sind feste, flüssige oder gasförmige Stoffe bzw. deren Mischungen, die das Gewässer oder seine Nutzung nachteilig beeinflussen können. Hierzu gehören Gifte und die in der Liste der Schadstoffe enthaltenen Stoffe.

(2) Wasserschadstoffhavarien im Sinne dieser Verordnung sind Ereignisse, bei denen Wasserschadstoffe in Gewässer (Grund- und Oberflächenwasser), in den Boden oder in öffentliche Abwasseranlagen gelangen und zu Gefahren für die Gesundheit und das Leben der Bevölkerung, zur Beeinträchtigung der Trink- und Brauchwasserversorgung, zu Schäden der Pflanzen- und Tierwelt oder zu anderen volkswirtschaftlichen Schäden führen können.

(3) Umgang mit Wasserschadstoffen im Sinne dieser Verordnung ist die Erkundung, Förderung, Verarbeitung, Herstellung, Lagerung, Anwendung, Ausbringung, der Umschlag, der Transport und die schadlose Beseitigung von Wasserschadstoffen und deren Verpackungsmaterial.

§ 2

Geltungsbereich

Diese Verordnung gilt für staatliche und wirtschaftliche Organe, Betriebe, Kombinate, sozialistische Genossenschaften und Einrichtungen (nachfolgend Betreiber genannt).

Z.Z. gilt: Anordnung über die Inkraftsetzung der Liste der Schadstoffe vom 30. September 1985. GBl. Sonderdruck Nr. 1059/1.

Literaturverzeichnis

Aeby, J., Vincit Prudentia Periculum. Dangerous Goods and others. Lloyd Anversois, Antwerpen 1964
Ahrens, G., Das neue Giftgesetz, medicamentum *18* (1977) 359–364 und *19* (1978) 305
–, Das neue Giftgesetz. Über den Verkehr mit Giften in Einrichtungen des Gesundheitswesens. medicamentum *21* (1980), 49–51
–, Geburtsstunde einer gesellschaftlich notwendigen Veränderung und Neuordnung des Giftverkehrs. medicamentum *23* (1982), 247–249
–, Neues zum Gesetz über den Verkehr mit Giften – Labordiagnostika in Einrichtungen des Gesundheitswesens – medicamentum *24* (1983), 86–88
–, Neues vom Giftgesetz – Verzeichnis der Gifte – medicamentum *26* (1985), 115
Beitz, H., und *H.-G. Becker*, Aufgaben zum Anwender-, Verbraucher- und Umweltschutz beim Einsatz von Pflanzenschutzmitteln und Mitteln zur Steuerung biologischer Prozesse. Nachr.-Bl. Pflanzenschutzdienst DDR *33* (1979) 125–129
Bentz, H., Nutztiervergiftungen. Erkennung und Verhütung. VEB Gustav Fischer, Jena 1969
Braun, W., und *A. Dönhardt*, Vergiftungsregister. 3. Aufl. Thieme, Stuttgart 1982
Bremer, R., und *H. Fahlpahl*, Verhütung von Vergiftungen der Honigbiene bei der Durchführung von Pflanzenschutzmaßnahmen. Feldwirtschaft *20* (1979) 3, 134–136
Brugsch, H., und *O. R. Klimmer*, Vergiftungen im Kindesalter. 2. Aufl. Ferdinand Enke, Stuttgart 1966
Dittmer, A., und *H. Seipelt*, Arzneiverordnung für das Kindesalter. 2. Aufl. VEB Gustav Fischer, Jena 1970
Grunewald, W. Kramer, W. Wildgrube und *R. Bech*, Toxikologie – Therapie Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel. 2. Aufl. VVB Agrochemie, Halle/Saale 1979
Gueinzius, E., E. Höbold und *J. Schmidt*, Erfahrungen mit dem neuen Giftgesetz. Z. ges. Hyg. *27* (1981), H. 8, 629
Herrmann, H.-J., Schadstoffabgabe keramischer Bedarfsgegenstände. Die Nahrung *22* (1978) 199–205
Hinz, G., Umgang mit Giften. 2. Aufl. Tribüne, Berlin 1983
Hommel, G., Handbuch der gefährlichen Güter. Springer-Verlag, Heidelberg 1984 ff.
Klinger, W., Arzneimittelnebenwirkungen. 4. Aufl. VEB Gustav Fischer, Jena 1980
Kühn, R., und K. Birett, Merkblätter gefährlicher Arbeitsstoffe. Moderne Industrie, München 1974 ff.
Lazarew, N. W., und *I. D. Gadaskina*, Schadstoffe in der Industrie. Verlag Chemie, Leningrad 1977
Liebscher, W., Handbuch zur Anwendung der Nomenklatur organisch-chemischer Verbindungen, Akademie-Verlag, Berlin 1979
Lohs, Kh., und *D. Martinetz*, Entgiftung. Mittel, Methoden und Probleme. WTB Bd. 181, Akademie-Verlag, Berlin 1978
Ludewig, R., und *K. Lohs*, Akute Vergiftungen. 6. Aufl. VEB Gustav Fischer, Jena 1981
Moeschlin, S., Klinik und Therapie der Vergiftungen. 6. Aufl. Thieme, Stuttgart 1980
Müller, R. K., Die toxikologisch-chemische Analyse. 2. Aufl. VEB Volk und Gesundheit, Berlin 1982
Mutschler, E., Arzneimittelwirkungen. 4. Aufl. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart 1981
Negwer, M., Organisch-chemische Arzneimittel und ihre Synonyma. Band I–III. 6. Aufl. Akademie-Verlag, Berlin 1981

Paulenz, H., und *P. Elstner,* Giftgesetz der DDR – Rechtsvorschriften mit Kommentar. 2. Aufl. Akademie-Verlag, Berlin 1986

Perkow, W., Wirksubstanzen der Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel. 2. Aufl. Parey, Berlin 1983, und Ergänzungslieferungen

Römpp, H., Chemie Lexikon. 8. Aufl. fortgeführt und erweitert von E. Ühlein. Franckhsche Verlagshandlung, Stuttgart 1980

Roth, L., und *M. Daunderer,* Giftliste. 4. Aufl. Ecomed Verlagsgesellschaft, München 1982

Schwalowsky, G., und *K. Seyfert,* Giftpraxis. Verkehr mit Giften in der Volkswirtschaft. 2. Aufl. Verlag Technik, Berlin 1985

Seipelt, H., und *G.-H. Göhring*, Vergiftungen. In: *J. Dieckhoff*, Lehrbuch der Pädiatrie, Teil 2. 3. Aufl., VEB Georg Thieme, Leipzig 1974

Seyffart, G., Giftindex. Dialyse und Hämoperfusion bei Vergiftungen. Hrsg. Fresenius-stiftung Bad Homburg v.d.H., Bindernagel, Friedberg (Hessen) 1975, Ergänzungen 1977 und 1979

Späth, G., Vergiftungen und akute Arzneimittel-Überdosierungen. Wirkungsmechanismus, Sofortmaßnahmen und Intensivtherapie. 2. Aufl. de Gruyter, Berlin 1982

Stephan, U., MAK-Werte, MIK-Werte, Geruchsschwellen, Gifte, Rückstandsmengen PSM und MBP. Herausgegeben vom Wiss.-Technischen Zentrum f. Arbeitsschutz, Arbeitshygiene und Toxikologie in der chemischen Industrie, Halle 1981

–, Toxizitätswerte zum Giftgesetz der DDR vom 7. 4. 1977. WTZ für Arbeitsschutz, Arbeitshygiene und Toxikologie in der chemischen Industrie, Halle 1982

Wirth, W., und *Ch. Gloxhuber,* Toxikologie für Ärzte und Apotheker. 4. Aufl., Georg Thieme, Stuttgart 1984

Anonyma

Gifte, Schadstoffe, Arzneistoffe, Chemikalien

Anordnung über die Inkraftsetzung der Liste der Schadstoffe vom 30. September 1985, – GBl. Sonderdruck Nr. 1059/1

Anweisung über den Verkehr mit Giften in Einrichtungen des Gesundheitswesens vom 24. 4. 1979, Verf. u. Mitt. des Min. f. Gesundheitswesen Nr. 4/1979, 53

Arzneibuch der DDR, 2. Ausgabe, Akademie-Verlag, Berlin 1975 ff.

Erste Durchführungsbestimmung zur Fünften Durchführungsverordnung zum Landeskulturgesetz – Reinhaltung der Luft – Begrenzung und Überwachung der Immissionen und Emissionen (Luftverunreinigung) vom 13. April 1973 – GBl. II Nr. 18/1973, 162

Sechste Durchführungsverordnung vom 1. September 1983 zum Landeskulturgesetz – Schadlose Beseitigung nicht nutzbarer Abprodukte – GBl. I Nr. 12/1983, 67

Giftordnung für dem Ministerium für Chemische Industrie nachgeordnete Einrichtungen sowie Anordnungen und Richtlinien weiterer Ministerien und Zentraler Staatsorgane über den Verkehr mit Giften. Veröffentlicht in den entsprechenden Verfügungs- und Mitteilungsblättern.

Verfügung 2/78 zur Durchführung von Maßnahmen beim Verkehr mit Giften vom 14. 3. 1978 im Bereich der zentralgeleiteten volkseigenen chemischen Industrie

Merkblätter für den Umgang mit gefährlichen Stoffen. Hrsg. Wissenschaftlich Technisches Zentrum für Arbeitsschutz, Arbeitshygiene und Toxikologie in der chemischen Industrie. Halle 1981 ff.

Mitteilungen über die Einstufung chemischer Stoffe als Gifte in den Verfügungen und Mitteilungen d. Min. f. Gesundheitswesen. Mitt. Nr. 1 vom 20. 6 1978 in Nr. 6/1978, 49 – Mitt. Nr. 2 vom 15. 6. 1979 in Nr. 6/1979, 99 – Mitt. Nr. 3 vom 19. 4. 1980 in Nr. 4/1980, 46 – Mitt. Nr. 4 vom 1. 4. 1981 in Nr. 4/1981, 68 – Mitt. Nr. 5 vom 27. 1. 1982 in Nr. 3/1982, 47 – Mitt. Nr. 6 vom 1. 5. 1982 in Nr. 5/1982, 77 – Mitt. Nr. 7 vom 9. 3. 1983 in Nr. 3/1983, 20 – Mitt. Nr. 8 vom 29. 10. 1984 in Nr. 1/1985, 8 – Mitt. Nr. 9 vom 19.6. 1985 in Nr. 4/ 1985, 39 – Mitt. Nr. 10 vom 12.5. 1986 in Nr. 5/1986, 78

Hinweise zum Umgang mit Labordiagnostika, die als Gifte eingestuft sind, in Einrichtungen des Apothekenwesens und in Gesundheitseinrichtungen. Verf. u. Mitt. d. Min. f. Gesundheitswesen Nr. 5/1982, 78

Anweisung über Arzneimittel des Notfallsortiments vom 10. Juni 1982 in Verf. u. Mitt. d. Min. f. Gesundheitswesen Nr. 6/1982, 81

Rahmenlehrplan für Vorbereitungslehrgänge zur Erlangung des Befähigungsnachweises für Giftbeauftragte vom 20. November 1978 – Verf. u. Mitt. d. Min. f. Gesundheitswesen Nr. 1/1979, 10

Richtlinie über den Verkehr mit Giften an den Einrichtungen d. Min. f. Hoch- und Fachschulwesen und d. Min. f. Volksbildung – Giftrichtlinie – vom 20. 7. 1978, Verf. u. Mitt. d. Min. f. Hoch- u. Fachschulwesen Nr. 3/1978, 20 (betrifft im Bereich des Min. f. Volksbildung nicht die Polytechnischen und Erweiterten Oberschulen)

Verordnung über den Umgang mit Wasserschadstoffen – Wasserschadstoffverordnung – vom 15. Dezember 1977 – GBl. I Nr. 3/1978, 50

Pflanzenschutzmittel, Schädlingsbekämpfungsmittel,
Mittel zur Steuerung biologischer Prozesse, Holzschutzmittel

Anordnung über den Einsatz von Bienenvölkern zur Blütenbestäubung von Obst, Ölfrucht- und Vermehrungskulturen vom 22. November 1976, Gbl. I, Nr. 48/1976, 549

Anordnung über Rückstände von Pflanzenschutzmitteln, Vorratsschutzmitteln und Mitteln zur Steuerung biologischer Prozesse in Lebensmitteln – Rückstandsmengen-Anordnung – vom 3. Juni 1980, GBl. Sonderdruck Nr. 1054 vom 24. Juni 1980

Holztechnologie, Heft 5, September/Oktober enthält die jeweils zugelassenen Holzschutzmittel, VEB Fachbuchverlag, Leipzig

Pflanzenschutzmittelverzeichnis 1984/1985 ff., herausgegeben von der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR, Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow, VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag

Richtlinie über die Durchführung arbeitsmedizinischer Tauglichkeits- und Überwachungsuntersuchungen von Werktätigen, die Umgang mit Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln haben, vom 1. August 1974, Verf. u. Mitt. d. Min. f. Gesundheitswesen Nr. 14/1974, 94

Verfügung über Aufgaben und Arbeitsweise der Schadenkommission zur Feststellung von Schäden an Bienenvölkern und zur Ermittlung der Ursachen sowie Grundsätze zur Feststellung der Schadenhöhe vom 8. Juni 1978, Verf. u. Mitt. d. Min. f. Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft Nr. 2/1978, 13

Verfügung über die Durchsetzung von Ordnung und Sicherheit beim Umgang mit gebeiztem Saatgut vom 22. März 1983

Verfügung über den Verkehr mit Agrochemikalien in der Pflanzenproduktion und Forstwirtschaft einschließlich der Qualifizierung der Werktätigen vom 26. September 1980 – herausgegeben vom Ministerrat der Deutschen Demokratischen Republik, Ministerium für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft

Verordnung über die Leitung, Planung und Organisation des Pflanzenschutzwesens in der DDR – Pflanzenschutzverordnung – vom 10. August 1978, GBl. I Nr. 28/1978, 309

Transport

Anordnung über die Mitnahme gefährlicher Stoffe oder Gegenstände in öffentliche Beförderungsmittel (sog. Mitnahmeanordnung) vom 27. Februar 1979 – GBl. I Nr. 11/1979, 86

Anordnung über den Transport gefährlicher Güter vom 8. Juli 1980 – GBl. I Nr. 22/1980, 217. Beachte die darin enthaltenen Hinweise auf die erlassenen besonderen Rechtsvorschriften für den Transport gefährlicher Güter wie TOG, OSHG, OLTG, SMGS, RID, ARD

Ordnung vom 30. Januar 1979 über den Transport gefährlicher Güter mit Eisenbahnfahrzeugen, Kraftfahrzeugen und Binnenschiffen. – Transportordnung für gefährliche Güter (TOG), gültig ab 1. Juli 1979. Die Ankündigung erfolgt im Tarif- und Verkehrs-Anzeiger (TVA) – Organ d. Min. f. Verkehrswesen und d. Zentralen Transportausschusses der DDR

Nachtrag

Während des Drucks sind folgende Veränderungen eingetreten:

1. Festlegungen und Regelungen

1.1. Der vom Generaldirektor berufene Hauptgiftbeauftragte ist berechtigt und verpflichtet, auf dem Gebiet des Giftwesens nicht nur die ihm nachgeordneten Giftbeauftragten anzuleiten, sondern, falls es die Umstände erfordern, im Auftrag des Generaldirektors allen leitenden Mitarbeitern des Kombinats, auch den Betriebsdirektoren nachgeordneter Betriebe oder auch den Direktoren von Betriebsteilen, Weisungen zu erteilen. Vgl. »Arbeits- und Produktionssicherheit in der Chemie« *1* (1985), 31

1.2. *U. Stephan,* Gefahren beim Umgang mit Methanol. in: Arbeits- und Produktionssicherheit in der Chemie. *1* (1985), 26–28

2. Einstufung von Stoffen als Gifte

2.1. Einstufung in die Giftabteilung 1

2.1.1. Hexafluorpropen (Hexafluorpropylen), $CF_2{=}CF{-}CF_3$, ein hochtoxisches Gas. F. = −156 °C, Kp. = −29 °C. LC_{50} (Ratte inhalat.) 2800 ppm/4 h

2.1.2. Alphametrin, ein PSM-Wirkstoff als synthetisches Pyrethroid. LD_{50} (Ratte p. o.) 80 mg/kg KM

2.1.3. PP 321, ein PSM-Wirkstoff als synthetisches Pyrethroid, LD_{50} (Ratte p. o.) 68 mg/kg KM

2.1.4. Furadan 350 F, ein PSM-Präparat auf Basis Carbofuran

2.1.5. Marshal 25 EC, ein PSM-Präparat auf Basis Carbosulfan

2.1.6. CD-4, ein Photofarbentwickler auf Basis eines p-Phenylendiaminderivats

2.2. Einstufung in die Giftabteilung 2

2.2.1. Chemikalien

2.2.1.1. Ammoniummetavanadat, NH_4VO_3, ist ein weißes, kristallines Pulver, das als Laborchemikalie, Photoentwickler, Sikkativ, in der Keramik als Vanadinlüster benutzt wird. LD_{50} (Ratte p. o.) 160 mg/kg KM

2.2.1.2. 2,4-Dinitrochlorbenzen, ein Zwischenprodukt in der organischen Synthese. LD_{50} (Ratte p. o.) 1070 mg/kg KM

2.2.1.3. Kaliumdisulfit, LD_{50} (Ratte p. o.) 1350 mg/kg KM

2.2.1.4. p-Nitranilin, ein Farbstoffzwischenprodukt. LD_{50} (Ratte p. o.) 715 mg/kg KM

2.2.1.5. Methansulfonylchlorid, eine Photochemikalie. LD_{50} (Ratte p. o.) 193 mg/kg KM

2.2.1.6. Phosphor(III)-oxid, Tetraphosphorhexoxid. LD_{50} (Maus p. o.) 410mg/kg KM

2.2.1.7. Tetrabromethan, Acetylentetrabromid, Muthmannsche Flüssigkeit, $CHBr_2-CHBr_2$, eine stark lichtbrechende, schwere, gelbliche Flüssigkeit
2.2.2. PSM-Wirkstoffe
2.2.2.1. Carbosulfan, ein insektizid wirkendes Carbamat
2.2.2.2. Flutriafol, ein fungizid wirkendes Triazol. LD_{50} (Ratte p. o.) 1320 mg/kg KM
2.2.3. PSM-Präparate
2.2.3.1. Falisan-Universal-Flüssigbeize auf Basis Phenylquecksilberacetat
2.2.3.2. Fastac 10 EC, ein Insektizid auf Basis Alphamethrin
2.2.3.3. FL 522, Beizmittel auf Basis von Phenylquecksilberacetat 4,4 % ≙ 2,6 % Hg
2.2.3.4. FL 526 Beizmittel auf Basis Phenylquecksilberacetat 2,5 % ≙ 1,5 % Hg
2.2.3.5. FL 556, ein Insektizid auf Basis Dinoseb
2.2.3.6. Karate 2,5 EC, ein Herbizid mit dem Wirkstoff PP 321 (Cyhalothrin)
2.2.3.7. SYS-Buratal, ein Herbizid mit dem Wirkstoff 2,4-DB
2.2.4. Sonstige Präparate
2.2.4.1. CD_2- und CD_3-Farbentwickler LD_{50} (Ratte p. o.) 240 mg/kg KM bzw. 600 mg/kg KM
2.2.4.2. Diazoslaz D111/D112, Lichtpauschemikalie, LD_{50} (Ratte p. o.) 193mg/kg KM
2.2.4.3. Diformal-Dichlordiethylformal, ein Zwischenprodukt der Thioplastsynthese. LD_{50} (Ratte p.o.) 383 mg/kg KM
2.2.4.4. Hydraulikflüssigkeit HSD 25 besteht überwiegend aus technischen Trikresylphosphat
2.2.4.5. Kawex IV, ein Abbeizmittel, bestehend aus einer Mischung von Dichlor methan, Phenol, Ameisensäure und Ethylenglykol
2.2.4.6. NC-Lackfarben schwarz und rot enthalten Trikresylphosphat
2.2.4.7. 390 P-Amin und Verschnittamin enthalten 4,4′-Diaminodiphenylmethan als Zwischenprodukt zur Herstellung von Isocyanaten
2.2.4.8. Polyesterimiddrahtlacke DdYY, DdKQ/6, DdKQ/7, DdKQ/8 mit unterschiedlichen prozentigen Phenolanteilen
2.2.4.9. Proxel PM Teig enthält wässerige Lösung von 1,2-Benzisothiazidon. LD_{50} (Ratte p.o.) 1050 mg/kg KM
2.2.4.10. Retar enthält Triphenylphosphate
2.2.4.11. Rodanin, ein Vernetzungsmittel auf Basis von 2-Mercaptoimidazolin
2.2.4.12. Turbanion M 111 enthält Hexachlordimethylsulfon und Methylendithiocyanat
2.3. Umstufungen
2.3.1. Chemikal-Klebstoff fällt infolge Rezepturänderung nicht mehr unter das Giftgesetz
2.3.2. SYS 67 MEB, ein Herbizid mit den Wirkstoffen MCPA (25 %) und MCPB

(50%), ist aufgrund der LD_{50} (Ratte dermal) 1420 mg/kg KM in die Giftabteilung 2 umgestuft

3. Farbpigmente

Folgende Farbpigmente sind in die Giftabteilung 2 eingestuft:
Bleiglätte PbO, Bleimennige $PbO_2 \cdot 2PbO$, Bleisilicochromat, bestehend aus Bleichromat + SiO_2, Bleiweiß basisch $2PbCO_3 \cdot Pb(OH)_2$ Chromgelb $PbCrO_4$ und/oder $PbCrO_4 \cdot PbSO_4$; Chromgrün, eine Mischung von Chromgelb mit Berliner Blau; Chromechtgrün, eine Mischung von Chromgelb mit Phthalocyaninblau; Chromrot, Chromorange wechselnde Mengen $PbCrO_4 \cdot PbO$
Molybdatrot (Mineralfeuerrot), Molybdatorange wechselnde Mengen von $7\,PbCrO_4 \cdot 2PbSO_4 \cdot PbMoO_4$
Zinkgelb, Zinktetraoxidchromat $ZnCrO_4 \cdot 4Zn(OH)_2$; Zinkgrün ist eine Mischung von Zinkgelb mit Berliner Blau; Zinkechtgrün eine Mischung von Zinkgelb mit Phthalocyaninblau.

4. LD_{50}-Werte

4.1. Ajmalin LD_{50} (Ratte p. o.) 360 mg/kg KM
4.2. Allylchlorid LD_{50} (Ratte p. o.) 860 mg/kg KM
4.3. C4-Konzentrat (etwa 50%ige wässerige Lösung) LD_{50} (Ratte p. o.) 570 mg/kg KM; LD_{50} (Ratte dermal) 1500 mg/kg KM
4.4. Clomipramin LD_{50} (Ratte p. o.) 450 mg/kg KM
4.5. Cyhexatin LD_{50} (Ratte p. o.) 540 mg/kg KM
4.6. Desipramin LD_{50} (Ratte p. o.) 625 mg/kg KM
4.7. Dinitroethylbenzen LD_{50} (Ratte p. o.) 1098 mg/kg KM
4.8. Fenvalerat LD_{50} (Ratte p. o.) 451 mg/kg KM
4.9. Metoclopramid LD_{50} (Ratte p. o.) 740 mg/kg KM
4.10. Nitroethylbenzen LD_{50} (Ratte p. o.) 5400 mg/kg KM. Maximum der Nachsterblichkeit am 1. und 2. Tag der Nachbeobachtung, deshalb Giftabteilung 2
4.11. Proximpham LD_{50} (Ratte p. o.) oberer Grenzwert unter 1500 mg/kg
4.12. Talinolol, β-Rezeptorenblocker, LD_{50} (Ratte p. o.) 1200 mg/kg KM
4.13. Trimipramin LD_{50} (Ratte p. o.) 600 mg/kg KM

Sachwörterverzeichnis

Zahlenangabe = Seitenzahl, nach Fr. = Nummer der Frage. Allgemeine Stichworte suche auch bei Agrochemikalien, Gifte, Kennzeichnung, Pflanzenschutzmittel, Transport. Beachte Austauschmöglichkeit der Buchstaben c, k, z.

Die IUPAC-Bezeichnungen sind nur teilweise im Sachwörterverzeichnis berücksichtigt. Sie sind in den TEILEN C und D enthalten und in der Zweiten DB – dem Verzeichnis der Gifte – Seite 493 bis 507 aufgeführt und leicht auffindbar.

AHRENS Giftgesetz und Giftverkehr 5. Auflage